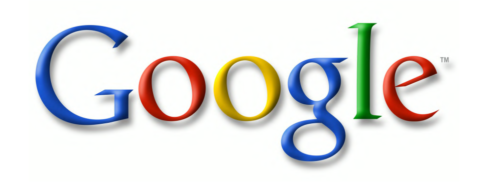






MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CONCOURS INTERNATIONAL

DE

MOTEURS ET APPAREILS

UTILISANT L'ALCOOL DÉNATURÉ

AYANT EU LIEU

À PARIS EN MAI 1902

RAPPORTS DES JURYS



PARIS
IMPRIMERIE NATIONALE

MDCCCCII

CONCOURS INTERNATIONAL
DE MOTEURS ET APPAREILS
UTILISANT L'ALCOOL DÉNATURÉ
AYANT EU LIEU À PARIS EN MAI 1902.

RAPPORT DU JURY DE LA PREMIÈRE CLASSE,
PREMIÈRE DIVISION,
APPAREILS MOTEURS,

PAR

M. RINGELMANN,

SECRÉTAIRE RAPPORTEUR.

MONSIEUR LE MINISTRE,

J'ai l'honneur de vous adresser mon rapport général sur les travaux effectués par le Jury de la première classe, première division, du concours international des moteurs et appareils utilisant l'alcool dénaturé.

Suivant votre arrêté en date du 4 janvier 1902, vous avez divisé ainsi qu'il suit la première classe du concours :

PREMIÈRE CLASSE. — *Appareils moteurs* :

Première division. — Moteurs fixes; locomobiles; groupes moteurs.
Deuxième division. — Automobiles et bateaux.

Et vous avez désigné :

Président.

M. LÉVY (Michel), membre de l'Institut, inspecteur général des Mines.

Secrétaire.

M. RINGELMANN, professeur à l'Institut national agronomique, directeur de la Station d'essais de machines.



La première division comprenait les six catégories suivantes :

Première catégorie.

		POIDS DU MOTEUR PAR CHEVAL [1].
Moteurs fixes de 2 chevaux et au-dessous.	1re section	30 kilogrammes et au-dessous.
	2e section	plus de 30 kilogrammes.

Deuxième catégorie.

Moteurs fixes de 2 à 6 chevaux.	1re section	30 kilogrammes et au-dessous.
	2e section	plus de 30 kilogrammes.

Troisième catégorie.

Moteurs fixes de 6 à 10 chevaux.	1re section	30 kilogrammes et au-dessous.
	2e section	plus de 30 kilogrammes.

Quatrième catégorie.

Moteurs fixes de plus de 10 chevaux.	1re section	30 kilogrammes et au-dessous.
	2e section	plus de 30 kilogrammes.

Cinquième catégorie.

Locomobiles...............	1re section	30 kilogrammes et au-dessous [2].
	2e section	plus de 30 kilogrammes.

Sixième catégorie.

Groupes moteurs sur châssis unique actionnant pompes, dynamos, batteuses, etc.

La division des catégories et des sections avait été demandée par le comité d'organisation du concours international que vous aviez réuni sous la présidence de M. le Directeur de l'agriculture, à la suite du concours général de 1901. En 1901, nous avions eu des difficultés dans le classement de la grande catégorie des moteurs de 2 à 10 chevaux et il était préférable de comparer entre elles les machines développant une puissance de 2 à 6 chevaux, séparément de celles capables de fournir plus de 6 chevaux.

D'autre part, en consultant les résultats d'expériences, ainsi que les graphiques qui figurent dans mon rapport de 1901, on constate que les moteurs à grande vitesse angulaire, spécialement construits en vue des applications aux automobiles et aux bateaux, mais pouvant s'employer comme moteurs fixes, ont une consommation spécifique plus élevée que les machines à marche relativement lente. Il était donc préférable de diviser chaque catégorie en deux sections, et au lieu de se baser sur la vitesse angulaire, il était plus simple de considérer le poids du moteur, ce poids étant d'autant plus faible que le moteur doit faire un plus grand nombre de tours dans l'unité

[1] Les poids des réservoirs d'eau et de combustible, des pots d'échappement et de la partie du socle non indispensables au fonctionnement du moteur, seront déduits du poids du moteur.

[2] Les poids des réservoirs d'eau et de combustible, des pots d'échappement, du chariot et des outils seront déduits du poids du moteur.



de temps; la limite du poids a été fixée à 30 kilogrammes par cheval (d'après la puissance maximum constatée au frein), non compris les réservoirs d'eau et de combustible, les tuyaux et pots d'échappement, le socle ou le chariot qui ne sont pas indispensables au fonctionnement du moteur.

Nous verrons plus loin que le Jury a été amené à vous proposer, dans la première catégorie, la création d'une section spéciale pour un moteur utilisant l'alcool et l'acétylène.

Vous avez désigné, ainsi qu'il suit, les membres du Jury de la première division :

Président.

M. Bourdon, professeur à l'École centrale des arts et manufactures.

Secrétaire.

M. Ringelmann, professeur à l'Institut national agronomique, directeur de la Station d'essais de machines.

Membres.

MM. Gallois, ingénieur des arts et manufactures, président honoraire de l'Association des chimistes de sucrerie et de distillerie;

Guyot-Sionnest, ingénieur des arts et manufactures, ancien juge au Tribunal de commerce;

Hospitalier, professeur à l'École de physique et de chimie de la ville de Paris;

Liébaut, trésorier perpétuel de la Société nationale d'agriculture;

Petit, vice-président du syndicat de la Distillerie agricole.

Salomon, ingénieur en chef du matériel et de la traction à la Compagnie des chemins de fer de l'Est;

Sauvage, ingénieur en chef des mines, professeur à l'École nationale des Mines.

Sorel, ex-ingénieur des manufactures de l'État.

Dès sa première réunion, le Jury a arrêté les dispositions générales des expériences qui purent commencer, à bref délai, à la Station d'essais de machines.

Comme pour le concours de 1901, il y avait un grand nombre de moteurs inscrits (plus de 80) et peu de temps disponible si l'on tient compte des manutentions nécessaires et du temps préalable qu'il convient de donner aux concurrents afin qu'ils puissent bien monter et régler leurs machines en vue d'expériences sérieuses. On organisa treize séries d'essais pour chacune desquelles 7 à 8 moteurs étaient inscrits, mais on demanda aux concurrents de présenter d'abord une seule machine, les laissant libres de choisir la puissance de ce moteur; on admettait les autres aux essais quand le temps le permettait et en remplacement des concurrents qui s'étaient désistés en temps voulu.

Un tableau d'emploi du temps fut établi, et les concurrents furent prévenus très longtemps à l'avance (bien que le règlement prévoyait un minimum de cinq jours, la grande majorité a été avisée de quinze jours à plus d'un mois de la date de leurs essais); les moteurs qui se présentaient en retard, souvent sans me prévenir, ont dû être remis à une série suivante quand cela était possible.

D'ailleurs je crois utile de vous indiquer, Monsieur le Ministre, comment j'ai établi

le tableau hebdomadaire, afin de vous montrer que toutes les dispositions étaient prises en faveur des concurrents :

1re série.		2e série.		
Mardi . .	de 1 à 6 h. s.	Vendredi	de 1 à 6 h. s.	Arrivée du moteur, déchargement et mise en place sur les bancs d'essais.
Mercredi.	de 7 à 11 h. de midi à 6 heures.	Samedi. .	de 7 à 11 h. de midi à 6 heures.	Installation et réglage préalable du moteur par chaque intéressé.
Jeudi . . .	de 7 à 11 h.	Lundi . . .	de 7 à 11 h.	
Jeudi . . .	*de 1 à 6 h.*	*Lundi . . .*	*de 1 à 6 h. .*	*Essais officiels du Jury.*
Vendredi	de 7 à 11 h.	Mardi. . .	de 7 à 11 h.	Démontage, enlèvement du moteur.

Les essais, qui ont pu être effectués sur 42 machines présentées par 25 concurrents, se sont poursuivis sans interruption depuis la fin de mars jusqu'au 12 mai inclus (les 10, 15, 16, 17 et 20 mai étant consacrés aux essais des automobiles et des bateaux); la réunion générale du Jury pour le classement et l'attribution des récompenses fut fixée au lundi 19 mai et l'exposition s'ouvrait au public le samedi suivant.

Le hall principal de la Station d'essais de machines fut transformé en salle de réunion du Jury; les essais ont eu lieu dans l'annexe contenant l'installation hydraulique et les bancs d'essais, établis à poste fixe, pouvant recevoir 6 à 8 moteurs à la fois. Nous mettions à la disposition des concurrents les canalisations d'eau (arrivée et départ) et des gaz d'échappement, les thermomètres, compteurs de tours, réservoirs à combustible, compteurs d'eau, dynamomètres, etc., en un mot tout le matériel nécessaire aux expériences, sauf les freins que nous n'aurions pas eu le temps matériel d'établir pour chaque moteur et que le concurrent devait apporter, nous réservant de contrôler ces freins lors des essais.

Les pompes furent essayées dans l'annexe ou dans la cour contre le pylône du laboratoire; les locomobiles et les loco-batteuses ont été expérimentées en plein air dans la prairie de la Station.

Le réglage de tous les moteurs a été laissé entièrement aux soins des concurrents auxquels nous avons tenu à donner, comme toujours, toutes les facilités possibles; les concurrents qui arrivaient à la date fixée ont eu tout le temps nécessaire pour procéder à leurs essais préliminaires et nous n'avons commencé les constatations officielles qu'après avoir reçu la déclaration que la machine était en bon état. Conformément à notre habitude, à la suite de chaque essai, tous les chiffres constatés, ainsi que les résultats des calculs, ont été immédiatement portés à la connaissance de chaque intéressé, afin que ce dernier puisse, au besoin, présenter de suite ses observations.

Parallèlement aux essais d'ordre mécanique, pour lesquels nous disposions d'aides techniques en nombre suffisant [1], des essais d'ordre chimique ont pu être effectués

[1] Nous avons été aidés dans ces essais par :

MM. Vuaillet, chef des travaux à l'Institut national agronomique;
Coupan (G.), répétiteur à l'Institut national agronomique;
Mestre, ingénieur principal adjoint des études du matériel et de la traction aux chemins de fer de l'Est;

par M. Sorel, membre du Jury, qui se chargeait d'examiner les soupapes des moteurs et de prélever des échantillons de combustibles et de gaz d'échappement (voir à ce sujet la note de M. Sorel); les analyses étaient effectuées dans un petit laboratoire spécial qui avait été aménagé par les soins de M. Sorel à la Station d'essais de machines.

Les diagrammes représentant les principaux résultats des expériences ainsi que les photographies des moteurs ont figuré à l'exposition du concours international.

Tous les membres du Jury de la première division, auxquels pouvaient s'adjoindre à volonté ceux de la deuxième division, étaient convoqués pour les essais qui ont été effectués dans des conditions exceptionnelles eu égard au grand nombre de moteurs à examiner dans les limites indiquées par le règlement.

Le concours international ayant pour but de contribuer au développement de l'emploi de l'alcool, les conclusions (c'est-à-dire la liste des récompenses) devaient indiquer au public les machines et appareils qui ont le plus grand coefficient d'utilisation du combustible; pour ce motif, le classement des concurrents a été surtout basé sur la bonne utilisation de l'alcool et sur le bon fonctionnement du moteur dans les différentes conditions de travail.

Selon le règlement, la composition des mélanges utilisés était entièrement laissée au choix des concurrents qui devaient se prêter à toutes les mesures de contrôle prescrites par le Jury. Cette facilité laissée aux concurrents n'a pas compliqué le travail du Jury qui, comme en 1901, a pu ramener toutes les dépenses à une commune mesure afin de rendre les résultats comparables.

Les différents moteurs (sauf un) ont fonctionné avec deux combustibles de même provenance dont un dépôt était installé dans la prairie de la Station d'essais de machines. Ces combustibles (alcool dénaturé pur et alcool carburé à 50 p. 100) ont été fournis par M. L. Leprêtre, rue Barbès, 15, à Montrouge (Seine), dans des bidons plombés de 5 ou 10 litres, sous les marques de *Moto-Schnick* et d'*Électrine*. Voici les indications relatives à ces combustibles :

COMBUSTIBLE.	MARQUES.	PRIX DU LITRE (SANS LES BIDONS)		DENSITÉ à	PRIX DU KILOGRAMME.	
		À PARIS.	HORS PARIS.	15 DEGRÉS.	À PARIS.	HORS PARIS.
		fr. c.	fr. c.		fr. c.	fr. c.
Alcool dénaturé pur........	Moto-Schnick.	0 32	0 32	834	0 383	0 383
Alcool carburé à 50 p. 100..	Électrine.	0 40	0 35	854	0 468	0 41

MM. Dupays (Henry), ingénieur-agronome, stagiaire à la Station d'essais de machines;
d'Anchald (Henry), ancien élève de l'École nationale d'agriculture de Grignon, préparateur à la Station d'essais de machines;
Boussingault, ingénieur agronome;
Chevallier-Gavarni, ingénieur agronome;
Lauvray (L.), ingénieur agronome;
Lehir (A.), ingénieur agronome;
Philbert (Jules), conducteur des ponts et chaussées;
Grossetesté-Thierry, ingénieur agronome;
Berthaud (Michel), ingénieur agronome;
Courcy, ingénieur agronome.

Lors des essais de chaque moteur, on a relevé les densités et les températures des combustibles; des échantillons ont été prélevés et analysés par M. Sorel, dont le travail constitue une grande garantie au sujet de l'uniformité des combustibles employés.

La composition du carburant, indiquée confidentiellement par M. Leprêtre, ne peut être divulguée ici; elle diffère un peu de celle du carburant du concours général de 1901. Cependant, nous pouvons donner, d'après M. Sorel, la composition élémentaire des combustibles utilisés :

	COMPOSITION MOYENNE POUR UN KILOGRAMME	
	D'ALCOOL dénaturé pur.	D'ALCOOL carburé à 50 p. 100.
Carbone	0.4372	0.6899
Hydrogène	0.1112	0.0948
Oxygène	0.3029	0.1477
Eau	0.1408	0.0685
TOTAUX	0.9921	0.9989

En appliquant la formule de Redtenbacher permettant de calculer le plus approximativement possible le pouvoir calorifique :

$$P = 7{,}050\ C + 34{,}500\left(H - \frac{O}{8}\right) - 650\ (H^2O),$$

dans laquelle ;

C est le poids du carbone,
H est le poids de l'hydrogène,
O est le poids de l'oxygène,
H^2O est le poids de l'eau,

on obtient par la combustion complète d'un kilogramme :

Alcool dénaturé pur	5,520.97	calories
Alcool carburé à 50 p. 100	7,453.00	

soit un rapport de 0.740.

D'autre part, voici les rapports des consommations des deux combustibles (dans les mêmes conditions de travail), observées dans les essais de plusieurs bons moteurs qui ont fonctionné successivement avec l'alcool dénaturé pur et avec l'alcool carburé à 50 p. 100 :

PUISSANCE EN CHEVAUX.	RAPPORT DES CONSOMMATIONS. EN ALCOOL DÉNATURÉ PUR.	RAPPORT DES CONSOMMATIONS. EN ALCOOL CARBURÉ À 50 P. 100.	PUISSANCE EN CHEVAUX.	RAPPORT DES CONSOMMATIONS. EN ALCOOL DÉNATURÉ PUR.	RAPPORT DES CONSOMMATIONS. EN ALCOOL CARBURÉ À 50 P. 100.
5.1	10	6.8	16.3	10	6.85
8.3	10	7.66	19.0	10	7.03
14.0	10	7.07	34.3	10	7.61



Les expériences faites nous ont confirmé l'exactitude de la méthode que nous avions employée lors des essais de 1901 pour ramener toutes les dépenses à une commune mesure; nous avons vu que, pour la même puissance et le même moteur, en tenant compte des différents systèmes (carburation, admission, modes d'action du régulateur, pertes par l'eau de refroidissement, etc.), on consomme 7 d'alcool carburé à 50 p. 100 contre 10 d'alcool dénaturé pur.

C'est ainsi que, pour rendre les résultats comparables, le Jury a ramené toutes les consommations en alcool carburé à 50 p. 100 en multipliant par le coefficient 0.7 les consommations constatées en alcool dénaturé pur, *quand les moteurs n'ont fonctionné qu'avec ce combustible*. Si nous n'avions pas adopté ce procédé, les moteurs n'ayant employé que de l'alcool dénaturé pur auraient été dans une condition d'infériorité, par suite de leur consommation obligatoirement plus élevée que ceux qui utilisaient l'alcool carburé à 50 p. 100.

PREMIÈRE CATÉGORIE.

Moteurs fixes de 2 chevaux et au-dessous.

PREMIÈRE SECTION.

MOTEURS PESANT 30 KILOGRAMMES PAR CHEVAL ET AU-DESSOUS.

Pas de concurrents.

DEUXIÈME SECTION.

MOTEURS PESANT PLUS DE 30 KILOGRAMMES PAR CHEVAL.

M. Algrin (René), rue des Bauches, 7, à Paris.

1. Moteur à 2 cylindres, 2 chevaux .... 1,500 francs.

MM. Brouhot et Cie, à Vierzon (Cher).

2. Moteur fixe de 1 cheval 1/2 .... 1,350 francs.

Compagnie Duplex, rue Lafayette, 130, à Paris.

3. Moteur fixe de 2 chevaux .... 2,150 francs.

MM. Fritscher et Houdry, à Provins (Seine-et-Marne).

4. Moteur fixe de 1 cheval 1/2 .... 2,650 francs.

TROISIÈME SECTION. (Spéciale.)

MOTEUR UTILISANT UN MÉLANGE D'ALCOOL ET D'ACÉTYLÈNE.

MM. Lépinay et Cie, rue des Fonds, 45, à Châteauroux (Indre).

5. Moteur à alcool et acétylène de 1 cheval .... 1,200 francs.

Les dimensions principales des moteurs de la première catégorie sont indiquées dans le tableau suivant :

NUMÉROS D'ORDRE.	MOTEURS.	PUISSANCE EN CHEVAUX.	PISTON.			VOLANTS.		NOMBRE DE TOURS MOTEUR par minute.	EMPLACEMENT OCCUPÉ PAR LA MACHINE entre perpendiculaires.			POIDS APPROXIMATIF.	PRIX du MOTEUR.
			DIAMÈTRE.	COURSE.	CAPACITÉ DE LA CHAMBRE d'explosion.	NOMBRE.	DIAMÈTRE.		LONGUEUR.	LARGEUR.	HAUTEUR.		
			millim.	millim.	cent. c.		millim.		millim.	millim.	millim.	kilogr.	francs.
1	Algrin..........	1.5	90	120	7-153	1	500	450	800	600	600	246	1,500
2	Brouhot et Cie....	1.5	100	200	1/5 du vol.	1	1,000	300	1,370	800	1,270	535	1,350
3	Compagnie Duplex.	1.5	120	160	400	2	800	250-280	1,300	900	950	450	2,150
4	Fritscher et Houdry	1.0	85	160	300	1	605	450	950	600	650	220	1,650
5	Lépinay et Cie....	1.0	95	120	"	1	620	450	1,200	550	800	330	1,200

D'après ces indications, on peut faire les calculs suivants :

Rapport de la course au diamètre du piston;
Volume engendré par le piston;
Rapport du volume total du cylindre (déplacement du piston plus la chambre d'explosion) au volume de la chambre d'explosion, qui donne une indication sur la compression du mélange tonnant, sans faire intervenir l'élévation de température due aux parois ainsi qu'au travail de la compression elle-même.

N° 1. Le moteur *Algrin* est à deux cylindres verticaux, du type pilon, à carter inférieur; les deux manivelles ont le même calage. La chambre d'explosion de chaque cylindre se raccorde avec un corps de pompe vertical dans lequel se meut un piston déplaceur dont la course, modifiable à volonté, permet de changer la capacité de la chambre d'explosion (de 7 à 150 centimètres cubes) et la durée de l'admission; le mécanisme de commande des déplaceurs est très ingénieux, mais un peu compliqué (ajoutons que ce moteur a été étudié pour la navigation). Les soupapes d'aspiration sont automatiques; les soupapes-cloches sont commandées par une came décalable à la main; soupapes d'échappement actionnées régulièrement par la distribution. Le réglage de la vitesse se fait à la main en décalant les pistons déplaceurs. Carburateur Longuemare. Allumage électrique par accumulateur et trembleur.

N° 2. Le moteur *Brouhot*, horizontal, à un cylindre, est analogue au moteur à huile de schiste du même constructeur. La soupape d'admission, automatique, se raccorde avec le carburateur traversé par presque toute la totalité de l'air; la soupape d'échappement, placée sous la dépendance du régulateur vertical à boules, reste ouverte quand la vitesse du moteur tend à dépasser la limite fixée; le levier de cette soupape actionne le piston d'un doseur qui envoie, au moment voulu, une quantité déterminée d'alcool au carburateur. Le carburateur, cylindrique, vertical, est constitué par un conduit héliçoïdal dont l'axe est parcouru de haut en bas par les gaz de la dé-

charge; l'alcool arrive à la partie inférieure, s'évapore et est entraîné de bas en haut par l'air aspiré; entre le carburateur et la soupape d'admission se trouve une prise d'air froid dont on règle l'ouverture par un robinet. Allumage électrique par accumulateur et trembleur.

N° 3. Moteur *Duplex*, horizontal, à un cylindre; la soupape permettant l'introduction du mélange dans le cylindre (soupape qui est solidaire de celle d'admission de l'alcool au carburateur) est commandée par l'arbre de distribution et est sous la dépendance du régulateur, comme la soupape d'échappement. Le régulateur, à force centrifuge, calé sur l'arbre de distribution, agit en maintenant la soupape d'échappement ouverte, laquelle à son tour arrête le jeu de la soupape d'admission. Carburateur Duplex, formé d'une pièce verticale garnie d'ailettes intérieures, sur lesquelles coule l'alcool en quantité voulue réglée par un pointeau qui est soulevé par le mécanisme de commande de la soupape d'admission; le carburateur est chauffé par les gaz du brûleur Longuemare qui maintient à l'incandescence le tube d'allumage en porcelaine; l'air qui arrive au carburateur est réchauffé par contact avec la canalisation des gaz de la décharge.

N° 4. Le moteur *Fritscher* et *Houdry* est à un cylindre horizontal; la soupape d'admission d'air et d'air carburé est commandée par une tige horizontale actionnée par une came fixée sur l'axe vertical du régulateur à boules; quand la vitesse du moteur tend à dépasser celle de régime, un encliquetage, actionné par le régulateur, se soulève et laisse la soupape d'admission bloquée, de sorte que le piston produit une dépression dans le cylindre. Entre la soupape précitée et la chambre d'explosion se trouve une soupape automatique, dite *de sécurité*, qui reste fermée quand le régulateur agit sur la soupape d'admission. La soupape d'échappement se lève régulièrement toutes les quatre courses. Allumage par piles et trembleur; carburateur du système Fritscher et Houdry.

N° 5. Le moteur *Lépinay* est établi sur un principe différent de celui des autres moteurs présentés au concours, le combustible employé est un mélange d'alcool (dénaturé pur ou carburé) et de gaz acétylène dont les rapports, en volumes, peuvent être de 0.5 à 2 p. 100 d'acétylène. L'alcool, placé dans un réservoir inférieur, où il est comprimé avec une petite pompe à main qu'on manœuvre de temps à autre, arrive au carburateur dans lequel barbote l'acétylène sous faible pression. Le cylindre est horizontal. Allumage électrique par accumulateur et trembleur. Le régulateur à force centrifuge, calé sur un arbre horizontal, agit en laissant la soupape d'échappement ouverte. (La pression de l'acétylène, évaluée en colonne d'eau, était de 0 m. 28 de hauteur.)

Les résultats principaux des constatations relevées au cours des essais sont condensés dans le tableau suivant :

NUMÉROS D'ORDRE.	NOMS des CONSTRUCTEURS.	NATURE de L'ALCOOL EMPLOYÉ.	ESSAIS.	EAU de REFROIDISSEMENT. VOLUME par heure.	EAU de REFROIDISSEMENT. ÉLÉVATION de température.	VITESSE. — NOMBRE DE TOURS moyen.	PUISSANCE EN KILOGRAMMÈTRES.	PUISSANCE EN CHEVAUX-VAPEUR.	COMBUSTIBLE CONSOMMÉ À L'HEURE.	COMBUSTIBLE CONSOMMÉ par CHEVAL-HEURE.
				litres.	degrés.				kilogr.	kilogr.
			à vide.......	56	56.3	576	"	"	0.904	"
1	Al[illegible].........	50 p. 100.	demi-charge.	72	54.3	473,5	74.87	0.991	1.018	1.027
			pleine charge.	180	29.4	414,5	130.20	1.736	1.554	0.895
			à vide.......	44	38.5	282,3	"	"	0.426	"
2	Brouhot et Cie..	50 p. 100.	demi-charge.	56	40.5	305,1	71,60	0.955	0.526	0.551
			pleine charge.	70	41.6	292,6	187.4	1.88	1.010	0.551 (1)
			à vide......	44	36.8	243,2	"	"	0.812	"
3	Compagnie Duplex.	Pur.....	demi-charge.	56	39.7	251	69.19	0.923	1.100	1.192
			pleine charge.	68	59.6	246	189.90	1.866	1.470	0.788
			à vide......	60	35.4	455,8	"	"	0.506	"
4	Fritscher et Houdry.	50 p. 100.	demi-charge.	30	43.8	429,3	51.84	0,691	0.930	1,345
			pleine charge.	"	76	432	77.90	1,038	1,060	1,020

(1) S'il n'y avait pas eu erreur de réglage à la pleine charge, la consommation aurait été plus faible.

NUMÉRO D'ORDRE.	NOM du CONSTRUCTEUR.	NATURE de L'ALCOOL EMPLOYÉ.	ESSAIS.	EAU de REFROIDISSEMENT. VOLUME par heure.	EAU de REFROIDISSEMENT. ÉLÉVATION de température.	VITESSE. — NOMBRE DE TOURS moyen.	PUISSANCE en KILOGRAMMÈTRES.	PUISSANCE en CHEVAUX-VAPEUR.	COMBUSTIBLE CONSOMMÉ À L'HEURE. Alcool.	COMBUSTIBLE CONSOMMÉ À L'HEURE. Acétylène.	COMBUSTIBLE CONSOMMÉ par CHEV.-HEURE. Alcool.	COMBUSTIBLE CONSOMMÉ par CHEV.-HEURE. Acétylène.
				litres.	degrés.				kilog.	lit.	kilog.	litres.
			à vide.....	684	3.0	391.3	"	"	0,056	330	"	"
5	Lépinay et Cie...	Pur	demi-charge	432	6.1	376.3	27.58	0.368	0,400	268	1,087	728,8
			pleine charge	867	4.5	434	79.97	1.066	1,653	357	1,550	334,8

Les consommations des moteurs Nos 1, 2, 3 et 4 sont représentées dans le graphique figure 1.

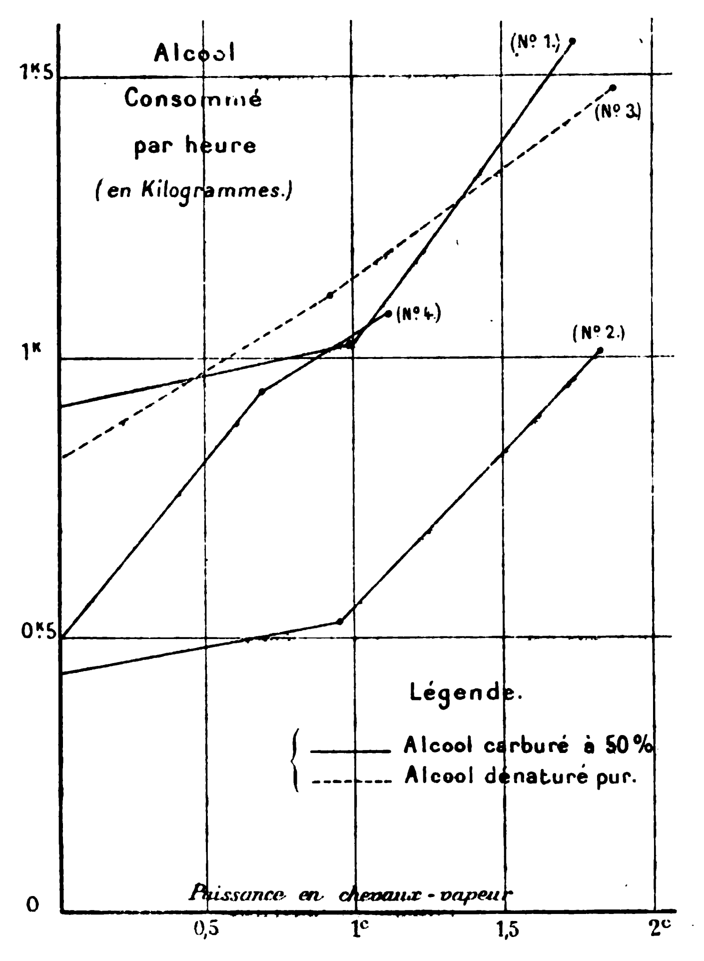


Fig. 1. — Consommations horaires des moteurs de 2 chevaux et au-dessous. (Deuxième section.)

Sur la proposition du Jury, vous avez bien voulu, Monsieur le Ministre, décerner les récompenses suivantes :

Médailles d'or.

N° 2. MM. Brouhot et Cie, à Vierzon (Cher).
N° 3. Compagnie Duplex, rue Lafayette, 130, à Paris.

Médaille de vermeil.

N° 1. M. Algrin (René), 7, rue des Bauches, à Paris.

Médaille d'argent.

N° 4. MM. Fritscher et Houdry, à Provins (Seine-et-Marne).

DEUXIEME CATÉGORIE.

Moteurs fixes de 2 à 6 chevaux.

PREMIÈRE SECTION.

MOTEURS PESANT 30 KILOGRAMMES PAR CHEVAL ET AU-DESSOUS.

Société anonyme l'*Aster*, boulevard Carnot, 33, à Saint-Denis (Seine).

6. Moteur fixe de 6 chevaux.......... 1,050 francs.

DEUXIÈME SECTION.

MOTEURS PESANT PLUS DE 30 KILOGRAMMES PAR CHEVAL.

M. Barbier (Paul), boulevard Richard-Lenoir, 46, à Paris.

7. Moteur fixe de 3 chevaux et demi.......... 2,300 francs.

MM. Crossley et Cie, à Manchester (Angleterre), représentés par M. Pierson, faubourg Montmartre, 54, à Paris.

8. Moteur fixe de 4 chevaux.......... 2,850 francs.

M. Gardner, de Patricoft (Angleterre), représenté par M. Nouvelet, quai d'Asnières, 111, à Asnières (Seine).

9. Moteur fixe de 4 chevaux et demi.......... 2,800 francs.

M. Goujon (E.), rue Borghèse, 35, à Neuilly (Seine).

10. Moteur fixe de 2 chevaux et demi.......... 2,000 francs.

MM. Réjou, Lerouge, Fornas et Cie, 6, rue Joubert, à Paris.

11. Moteur fixe de 5 chevaux.......... 2,680 francs.

Société suisse pour la construction de machines et de locomotives, de Winterthur (Suisse), représentée par la Société générale des industries économiques, rue Laffitte, 40, à Paris.

12. Moteur fixe de 4 chevaux.......... 3,800 francs.

PREMIÈRE SECTION.

Le tableau ci-après renferme les principales dimensions du moteur présenté dans la première section :

NUMÉROS D'ORDRE.	MOTEUR.	PUISSANCE EN CHEVAUX.	PISTON			VOLANTS		NOMBRE de TOURS MOYEN par minute.	EMPLACEMENT OCCUPÉ PAR LA MACHINE entre perpendiculaires.			POIDS APPROXIMATIF.	PRIX du MOTEUR.
			DIAMÈTRE.	COURSE.	CAPACITÉ DE LA CHAMBRE d'explosion.	NOMBRE.	DIAMÈTRE.		LONGUEUR.	LARGEUR.	HAUTEUR.		
		chev.x.	millim.	millim.	cent. c.		millim.		millim.	millim.	millim.	kilogr.	francs.
6	Société l'*Aster*...	5 à	105	120	259	2	260	1,400	500	450	780	90	1,050

N° 6. Le moteur *Aster* est vertical, à un cylindre, à carter inférieur. Soupape d'admission automatique; soupape d'échappement commandée par l'arbre de distribution. Le régulateur, à force centrifuge, monté sur l'arbre de distribution, agit sur

un papillon placé sur l'admission en la supprimant complètement, de sorte qu'à grande vitesse le piston crée une dépression dans le cylindre. Carburateur Longuemare; allumage électrique par accumulateur et trembleur.

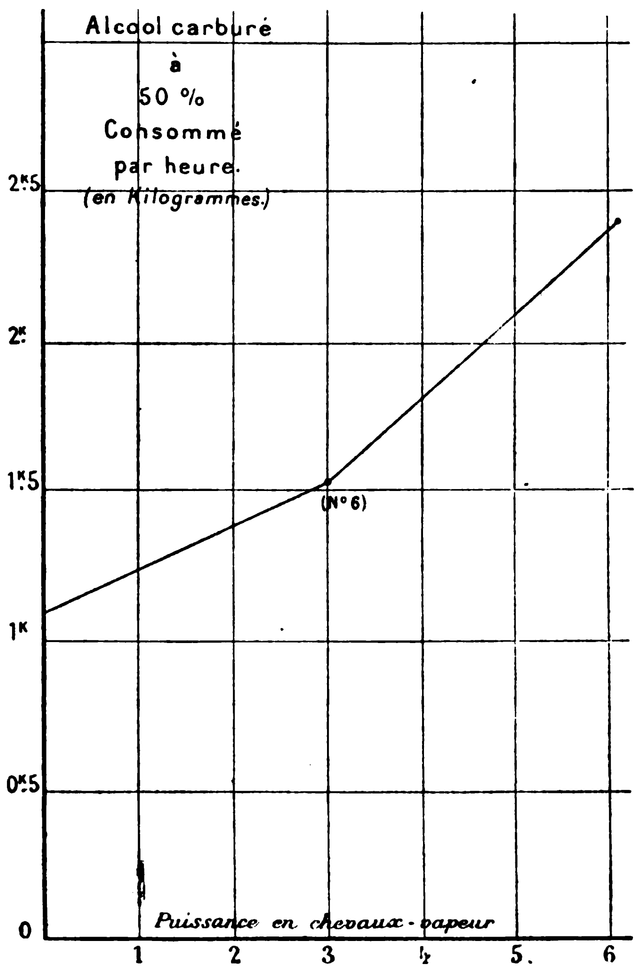


Fig. 2. — Consommations horaires du moteur de 2 à 6 chevaux. (Première section.)

Le tableau suivant donne les principales constatations faites dans le cours des essais :

NUMÉROS D'ORDRE.	NOM du CONSTRUCTEUR.	NATURE de L'ALCOOL EMPLOYÉ.	ESSAIS.	EAU de REFROIDISSEMENT.		VITESSE. —	PUISSANCE		COMBUSTIBLE CONSOMMÉ	
				VOLUME par heure.	ÉLÉVATION de température.	NOMBRE DE TOURS moyen.	en KILOGRAM-MÈTRES.	en CHEVAUX-VAPEUR.	à L'HEURE.	par CHEVAL-HEURE.
				litres.	degrés.				kilogr.	kilogr.
6	Société l'Aster..	50 p. 100.	à vide.......	60	45.2	1,127	"	"	1,083	"
			demi-charge..	72	66.5	1.154	229.6	3.061	1,512	0,494
			pleine charge.	69	83	1,158	460.8	6.144	2,376	0,387

Les consommations du moteur se trouvent représentées dans le graphique figure 2, page 13.

Le Jury vous a proposé, Monsieur le Ministre, d'accorder la récompense suivante :

Médaille d'or.

N° 6. Société anonyme l'*Aster*, 33, boulevard Carnot, à Saint-Denis (Seine).

DEUXIÈME SECTION.

Les dimensions principales des moteurs de la deuxième section sont consignées dans le tableau suivant :

NUMÉROS D'ORDRE.	MOTEURS.	PUISSANCE EN CHEVAUX.	PISTON.			VOLANTS.		NOMBRE DE TOURS MOYEN par minute.	EMPLACEMENT OCCUPÉ PAR LA MACHINE entre perpendiculaires.			POIDS APPROXIMATIF.	PRIX du MOTEUR.
			DIAMÈTRE.	COURSE.	CAPACITÉ DE LA CHAMBRE d'explosion.	NOMBRE.	DIAMÈTRE.		LONGUEUR.	LARGEUR.	HAUTEUR.		
			millim.	millim.	cent. c.		millim.		millim.	millim.	millim.	kilogr.	francs.
7	Barbier	3-5	140	240	1,180	1	1,100	250	1,110	900	1,600	505	2,200
8	Crossley	4	127	305	"	1	917	350	1,700	1,070	970	900	2,850
9	Gardner	4-5	152	254	1,150	1	1,067	250	1,650	1,000	1,143	857	2,800
10	Goujon	2-5	130	150	"	1	680	400	1,000	700	1,150	176	2,000
11	Réjou et Cie	4-5	155	240	1,500	2	1,000	300	1,500	1,000	1,100	900	2,680
12	Société de Winterthur	4	155	220	420	1	1,200	240	1,750	900	1,250	1,200	3,800

N° 7. Le moteur *Benz*, dont la chambre d'explosion a été modifiée par M. Barbier, est vertical, à cylindre inférieur. Soupape d'admission d'air pur automatique, soupape d'admission d'air fortement carburé, placée sous la dépendance du régulateur qui la tient fermée quand le moteur atteint ou dépasse sa vitesse de régime; régulateur horizontal à boules, monté à l'extrémité de l'arbre moteur. Carburateur Martha chauffé par une dérivation de l'échappement; allumage par tube de ferro-nickel maintenu à l'incandescence par un brûleur Barbier. La mise en route se fait directement avec l'alcool carburé à 50 p. 100; quand on utilise l'alcool dénaturé pur, on met le moteur en marche avec un peu d'alcool carburé ou de l'essence minérale, auxquels on substitue l'alcool dénaturé pur quand le tuyau d'échappement (et par suite le carburateur) a atteint la température voulue; cela exige 10 minutes au plus.

N° 8. Le moteur *Crossley* est à un cylindre horizontal; la soupape d'admission automatique laisse pénétrer dans le cylindre l'air et l'alcool (cette soupape et son siège sont chauffés préalablement pour sa mise en route); une petite pompe (commandée par un excentrique calé sur l'arbre de distribution) envoie l'alcool à un tube de niveau qui alimente la soupape précédente; le trop plein retombe au réservoir d'alcool logé dans le socle du moteur. La soupape d'échappement est placée sous la dépendance du régulateur d'inertie qui la laisse ouverte quand la vitesse du moteur dépasse celle du régime. Allumage électrique par accumulateur et trembleur. (Après quelques essais, ce moteur a été retiré du concours.)

N° 9. Le moteur *Gardner* est à un cylindre horizontal fixé au bâti sur presque toute sa longueur. Une soupape d'admission d'air pur automatique; soupape d'admission de l'air carburé commandée par un excentrique et sous la dépendance du régulateur; soupape d'échappement actionnée par un second excentrique calé, comme le précédent, sur l'arbre de distribution. Le régulateur d'inertie agit en tenant fermée la soupape d'admission de l'air carburé, de sorte qu'à grande vitesse le piston n'aspire que de l'air pour le comprimer, puis le laisser détendre et enfin l'évacuer à la dernière période. Le combustible, placé dans un réservoir en charge, arrive à un clapet de dosage commandé par l'excentrique de la soupape d'air carburé; à chaque explosion, la quantité voulue d'alcool passe par un tube dans lequel elle est entraînée par l'air aspiré, puis réchauffée par contact avec la conduite des gaz de l'échappement. L'allumage a lieu à volonté, soit par tube de ferro-nickel maintenu à l'incandescence à l'aide d'un brûleur, soit par piles et trembleur.

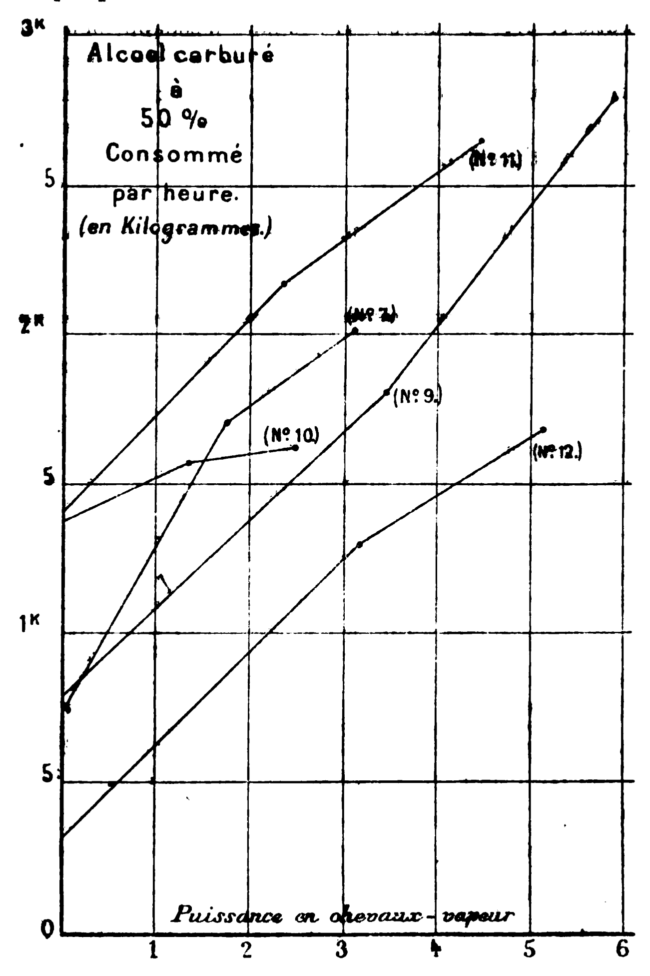


Fig. 3. — Consommations horaires des moteurs de 2 à 6 chevaux. (Deuxième section.)

N° 10. Le moteur *Goujon* est à un cylindre horizontal prolongé en avant par un carter non étanche. Soupape d'aspiration automatique; régulateur à force centrifuge calé sur

l'arbre de distribution maintenant la soupape d'échappemement ouverte quand la vitesse du moteur dépasse la limite voulue; allumage électrique par accumulateurs; carburateur Goujon à giclage avec flotteur à niveau constant.

N° 11. Le moteur *Rejou*, *Lerouge*, *Fornas et Cie* est à un cylindre horizontal, alimenté par le carburateur de ces fabricants; allumage par tube en fer chauffé par un brûleur; le régulateur d'inertie agit en fermant l'arrivée d'air fortement carburé, de sorte que, quand la vitesse du moteur tend à augmenter, le piston n'aspire que de l'air pur, le comprime à la deuxième période du cycle pour le laisser détendre et l'évacuer aux troisième et quatrième périodes.

N° 12. Moteur *Winterthur*, fixe, horizontal, à un cylindre; une seule soupape automatique d'admission de mélange tonnant; le régulateur à force centrifuge, calé sur l'arbre de distribution, agit en laissant la soupape d'échappement ouverte. Carburateur de la Société des moteurs Charon, dans lequel le liquide, par un pointeau à main, coule sur des parois chauffées par les gaz d'échappement; le réservoir à combustible est en charge d'environ 2 mètres au-dessus du pointeau. Allumage électrique par magnéto alternative et étincelle de rupture.

Le résumé des principales constatations faites au cours des essais est consigné dans le tableau suivant :

NUMÉROS D'ORDRE.	NOMS des CONSTRUCTEURS.	NATURE de L'ALCOOL EMPLOYÉ.	ESSAIS.	EAU de REFROIDISSEMENT.		VITESSE.	PUISSANCE		COMBUSTIBLE CONSOMMÉ	
				VOLUME par heure.	ÉLÉVATION de température.	NOMBRE DE TOURS moyen.	en KILOGRAMMÈTRES.	en CHEVAUX-VAPEUR.	À L'HEURE.	par CHEVAL-HEURE.
				litres.	degrés.				kilogr.	kilogr.
7	Barbier (Paul).....	50 p. 100	à vide.......	200	16,3	257.5	"	"	0,746	"
			demi-charge..	220	23,3	248.2	136.07	1.814	1,714	0,945
			pleine charge.	237	28,6	244.3	239.15	3.189	2,011	0,631
9	Gardner..........	50 p. 100	à vide.......	82	34,5	265	"	"	0,790	"
			demi-charge..	118	46,2	257.3	264.11	3.521	1,824	0,519
			pleine charge.	322	29.8	247	446.2	5.95	2,792	0,469
10	Goujon..........	50 p. 100	à vide.......	120	23,3	425	"	"	1,380	"
			demi-charge..	100	22,5	396.7	103.86	1.385	1,584	1,143
			pleine charge.	195	44	365.5	191	2.547	1,644	0,645
11	Réjou et Cie........	50 p. 100	à vide.......	120	28,3	265	"	"	1,408	"
			demi-charge..	160	38	259.3	180.6	2.41	2,170	0,900
			pleine charge.	160	46,6	254.1	340.5	4.54	2,654	0,584
12	Winterthur........	50 p. 100	à vide.......	36	34	253	"	"	0,327	"
			demi-charge..	42	41	244	243	3.246	1,295	0,399
			pleine charge.	60	45,2	239.2	386	5.150	1,680	0,326
		Pur.....	Pleine charge.	93	41	238	379	5.05	2,423	0,479

Le graphique figure 3, page 15, représente les consommations, en alcool carburé à 50 p. 100, des moteurs de cette deuxième section.

Vous avez bien voulu, Monsieur le Ministre, accepter les propositions du Jury et décerner les récompenses suivantes :

Médaille d'or.

N° 12. Société suisse de Winterthur, représentée par la Société générale des industries économiques, rue Laffitte, 40, à Paris.

Médailles de vermeil.

N° 9. M. Gardner, représenté par M. Nouvelet, quai d'Asnières, 111, à Asnières (Seine).
N° 10. M. Goujon (E.), rue Borghèse, 25, à Neuilly (Seine).

Médaille d'argent.

N° 7. M. Barbier (Paul), boulevard Richard-Lenoir, 46, à Paris.

Médaille de bronze.

N° 11. MM. Réjou, Lerouge, Fornas et Cie, rue Joubert, 6, à Paris.

TROISIÈME CATÉGORIE.

Moteurs fixes de 6 à 10 chevaux.

PREMIÈRE SECTION.

MOTEURS PESANT 30 KILOGRAMMES PAR CHEVAL ET AU-DESSOUS.

Société anonyme des anciens établissements Panhard et Levassor, avenue d'Ivry, 19, à Paris.

13. Moteur à deux cylindres, de 8 chevaux .... 3,400 francs.

Société anonyme des automobiles Peugeot, boulevard Gouvion-Saint-Cyr, 83, à Paris.

14. Moteur à deux cylindres, de 8 chevaux .... 1,700 francs.

Société des automobiles Gobron-Brillié, quai de Boulogne, 13, à Boulogne (Seine).

15. Moteur à deux cylindres et à 4 pistons, de 8 chevaux .... 2,500 francs.

Société industrielle des téléphones, rue du Quatre-Septembre, 25, à Paris.

16. Moteur à deux cylindres, de 8 chevaux .... 850 francs.

DEUXIÈME SECTION.

MOTEURS PESANT PLUS DE 30 KILOGRAMMES PAR CHEVAL.

Compagnie Duplex, rue Lafayette, 130, à Paris.

17. Moteur fixe de 6 chevaux .... 3,000 francs.

MM. Fritscher et Houdry, à Provins (Seine-et-Marne).

18. Moteur fixe de 6 chevaux .... 3,700 francs.

M. Pruvost, à La Bassée (Nord).

19. Moteur fixe de 8 chevaux.. 8,200 francs.

Société des fonderies de cuivre de Lyon, Mâcon et Paris, rue Lafayette, 44, à Paris.

20. Moteur fixe de 7 chevaux.. 4,100 francs.

M. Swiderswi, de Leipzig (Allemagne), représenté par M. Herlicq (Louis), rue de Flandre, 59, à Paris.

21. Moteur fixe de 6 à 7 chevaux.. 3,000 francs.

PREMIÈRE SECTION.

Les principales dimensions des moteurs concurrents de cette section sont consignées dans le tableau ci-après :

Numéros d'ordre.	Moteurs.	Puissance en chevaux.	Piston.			Volants.		Nombre de tours moyen par minute.	Emplacement occupé par la machine entre perpendiculaires.			Poids approximatif.	Prix du moteur.
			Diamètre.	Course.	Capacité de la chambre d'explosion.	Nombre.	Diamètre.		Longueur.	Largeur.	Hauteur.		
			millim.	millim.	cent. c.		millim.		millim.	millim.	millim.	kilogr.	francs.
13	Panhard et Levassor..........	7-8	90	130	"	2	400	900	550	550	850	140	3,400
14	Peugeot.........	8 à 10	105	144	"	1	390	800	900	700	400	150	1,700
15	Gobron-Brillié...	7 à 8	84	"	286	1	460	1,000	550	460	515	130	2,500
16	Société des téléphones.........	8	80	90	164	2	"	1,800	"	"	"	48	850

N° 13. Le moteur de la Société anonyme des anciens établissements Panhard et Levassor est à deux cylindres verticaux reliés à leur partie inférieure à un carter étanche en aluminium; les deux manivelles sont calées à 180 degrés. Carburateur (modèle dit *Centaure*) à gicleur, avec flotteur; soupapes d'admission automatiques; soupapes d'échappement commandées par cames. Le régulateur à force centrifuge, calé sur l'arbre de distribution, agit en étranglant l'arrivée des gaz carburés et, au delà de la vitesse de régime, les pistons créent une dépression dans les cylindres. Allumage électrique par accumulateurs et trembleur.

N° 14. Le moteur de la Société anonyme des automobiles Peugeot est à deux cylindres horizontaux; les deux manivelles ont le même calage, ce qui explique les fortes vibrations auxquelles sont soumis ces moteurs à marche rapide; entre les deux manivelles est une came héliçoïdale qui donne le mouvement aux soupapes d'échappement; à l'extérieur un petit arbre de distribution sert au commutateur chargé d'établir, aux moments voulus, les contacts nécessaires à l'allumage électrique (par accumulateur). Soupapes d'admission automatiques; le régulateur, à force centrifuge, calé sur l'arbre moteur, agit en laissant les soupapes d'échappement appliquées sur leur siège de sorte qu'à la quatrième période chaque piston comprime les gaz d'échappement. Carburateur Peugeot, réchauffé par les gaz de la décharge.

N° 15. Le moteur d'automobiles *Gobron-Brillié* est à deux cylindres verticaux placés l'un à côté de l'autre dans un carter; admission par la partie centrale de chaque cylindre pourvu de deux pistons ayant des courses différentes, l'un articulé par une bielle à une manivelle, l'autre réuni à une traverse supérieure qui, par bielles latérales, se relie de chaque côté à une manivelle calée à 180 degrés de la précédente. Dans chaque cylindre, à la première et à la troisième période du cycle, les deux pistons aspirent ou travaillent en s'éloignant l'un de l'autre; ils compriment le mélange ou évacuent les gaz brûlés en se rapprochant lors des deuxième et quatrième périodes. Soupapes d'admission automatiques. Carburateur Brillié, à distributeur alvéolaire. Le régulateur, calé sur l'arbre de distribution, agit en suspendant le mouvement de rotation du distributeur, afin que le moteur aspire de l'air sans vapeurs combustibles. Allumage par pile et trembleur; bougies placées entre les deux soupapes dans chaque cylindre.

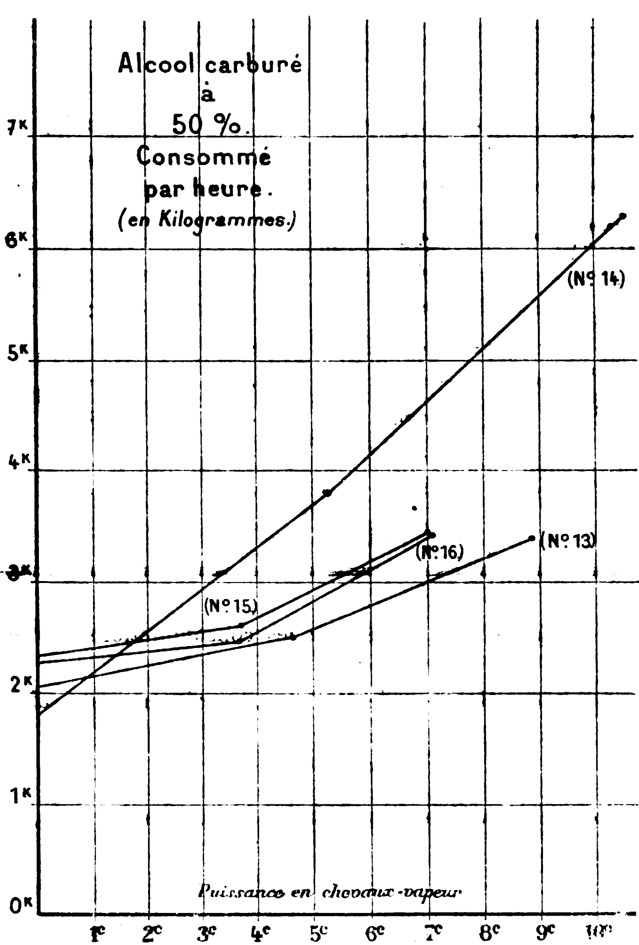


Fig. 4. — Consommations horaires des moteurs de 6 à 10 chevaux. (Première section.)

N° 16. Le moteur *Ader* de la Société des Téléphones est à deux cylindres orthogonaux reliés à un carter étanche dans lequel se déplace une seule manivelle; soupapes d'admis-

sion automatiques; allumage électrique par accumulateurs; carburateur à niveau constant pourvu de plusieurs arrivées d'air. Le réglage de la vitesse du moteur se fait à la main en agissant à la fois sur la carburation de l'air et sur l'avance à l'allumage. Le moteur, parfaitement bien équilibré, fonctionne sans trépidation.

Le tableau suivant résume les principales constatations relevées au cours des essais :

NUMÉROS D'ORDRE.	NOMS des CONSTRUCTEURS.	NATURE de L'ALCOOL EMPLOYÉ.	ESSAIS.	EAU de REFROIDISSEMENT.		VITESSE. — NOMBRE DE TOURS moyen.	PUISSANCE		COMBUSTIBLE CONSOMMÉ	
				VOLUME par heure.	ÉLÉVATION de température.		en KILOGRAMMÈTRES.	en CHEVAUX-VAPEUR.	à L'HEURE.	par CHEVAL-HEURE.
				litres.	degrés.				kilogr.	kilogr.
13	Société Panhard et Levassor	50 p. 100	à vide	52	54,8	814	"	"	2,046	"
			demi-charge	72	82,1	819	347.17	4.629	2,460	0,531
			pleine charge	338	53,7	799	666.80	8.89	3,354	0,377
14	Société des automobiles Peugeot	50 p. 100	à vide	1.176	6,2	845	"	"	1,794	"
			demi-charge	640	23,5	790.5	390.19	5.203	3,764	0,725
			pleine charge.	700	20	761.7	795.6	10.61	6,191	0,583
		Pur	Pleine charge.	1,320	17	756.7	790.4	10.539	5,781	0,548
15	Société Gobron-Brillié	50 p. 100	à vide	452	10.5	966	"	"	2,316	"
			demi-charge	114	48,5	983	277.54	3.700	2,568	0,694
			pleine-charge.	438	20,3	927	533.44	7.11	3,374	0,474
16	Société des Téléphones	50 p. 100	à vide	166	28,7	1,585	"	"	2,246	"
			demi-charge	190	37,5	1,773	276.4	3.68	2.380	0,641
			pleine charge.	170	48,4	1,709	536.9	7.16	3.380	0,472

Le graphique (fig. 4, p. 19) représente les consommations des moteurs de cette section.

Le Jury vous a proposé, Monsieur le Ministre, les récompenses suivantes :

Médaille de vermeil.

N° 13. Société anonyme des anciens établissements Panhard et Levassor, avenue d'Ivry, 19, à Paris.

Médailles d'argent.

N° 16. Société industrielle des Téléphones, rue du Quatre-Septembre, 25, à Paris.
N° 15. Société des automobiles Gobron-Brillié, quai de Boulogne, 13, à Boulogne (Seine).

Médaille de bronze.

N° 14. Société anonyme des automobiles Peugeot, boulevard Gouvion-Saint-Cyr, 83, à Paris.

DEUXIÈME SECTION.

Les principales dimensions des différents moteurs se trouvent réunies dans le tableau suivant :

NUMÉROS D'ORDRE.	MOTEURS.	PUISSANCE EN CHEVAUX.	PISTON.			VOLANTS.		NOMBRE de TOURS MOYEN par minute.	EMPLACEMENT OCCUPÉ PAR LA MACHINE entre perpendiculaires.			POIDS APPROXIMATIF.	PRIX du MOTEUR.
			DIAMÈTRE.	COURSE.	CAPACITÉ DE LA CHAMBRE d'explosion.	NOMBRE.	DIAMÈTRE.		LONGUEUR.	LARGEUR.	HAUTEUR.		
			millim.	millim.	cent. c.		millim.		millim.	millim.	millim.	kilogr.	francs.
17	Compagnie Duplex.	6	170	250	1,200	2	1,100	240	1,700	1,200	1,150	1,000	3,000
18	Fritscher et Houdry...........	6	170	330	2,500	2	1,100	240	1,700	900	1,200	1,200	3,700
19	Pruvost.........	8	180	360	1,145	2	1,300	180	1,800	1,200	1.500	1,400	3.200
20	Société des fonderies L. M. P....	7	190	190	1,500	1	1,000	300	1,235	970	1,200	1,000	4,100
21	Swiderski	6 à 7	210	210	1,700	1	1,250	280	1,100	1,250	2,000	800	3,000

N° 17. Le moteur de la Compagnie Duplex est à un cylindre horizontal; soupapes, régulateur et carburateur établis sur le même modèle que le n° 3 des mêmes concurrents; allumage par tube de nickel maintenu à l'incandescence par un brûleur qui consomme par heure de 190 à 200 grammes d'alcool dénaturé pur.

N° 18. Le moteur *Fritscher* et *Houdry*, à 1 cylindre horizontal, est analogue à celui (n° 4) présenté par ces constructeurs dans la première catégorie (2e section), avec cette différence cependant que, quand la vitesse du moteur dépasse la limite prévue, le régulateur ferme la soupape d'admission du mélange tonnant et débouche des ouvertures par lesquelles l'air extérieur, appelé par le piston, pénètre dans le cylindre.

N° 19. Le moteur *Pruvost* est horizontal, à un cylindre, à soupape d'admission commandée par une came placée sous la dépendance du régulateur à boules, à axe vertical; ce dernier, lors d'une augmentation de vitesse, laisse la soupape d'aspiration fermée et maintient ouverte la soupape d'échappement; carburateur Pruvost pouvant être réchauffé par les gaz d'échappement lors du travail avec l'alcool dénaturé pur. Allumage par tube de nickel maintenu à l'incandescence par un brûleur alimenté avec de l'alcool (dénaturé pur ou carburé), logé dans un petit réservoir inférieur pourvu d'une pompe de compression qu'on manœuvre de temps à autre. (Pression de 0 kilog. 5 à 1 kilogramme par centimètre carré.)

N° 20. Le moteur *Gnome* de la Société des fonderies de cuivre de Lyon, Mâcon et Paris est à un cylindre vertical placé au-dessus d'un carter non étanche qui renferme l'arbre moteur et les organes de distribution. Soupape d'admission automatique; le régulateur agit en laissant la soupape d'échappement ouverte. Allumage par magnéto alternative et étincelle de rupture; la magnéto est actionnée périodique-

ment par une came calée sur un axe en relation avec l'axe moteur par une chaîne de transmission.

N° 21. Le moteur *Swiderski* est vertical, à un cylindre placé à la partie supérieure du bâti dont le socle constitue un grand réservoir à combustible. Carburateur Longuemare légèrement modifié, chauffé par une dérivation des gaz d'échappement; soupape d'admission automatique, soupape d'échappement actionnée par came de l'arbre de distribution, mais on peut changer, même en cours de marche, la position du galet de la tige de la soupape afin de modifier la compression (pour faciliter la mise en route). Allumage par magnéto rotative et étincelle de rupture. Pour la mise en route on se sert d'essence minérale placée dans un petit réservoir spécial, et quand le moteur a atteint la température voulue, on substitue l'alcool à l'essence; on peut supprimer cette manœuvre en chauffant préalablement le carburateur. Le combustible est élevé du socle au carburateur à l'aide d'une pression obtenue au début par une petite pompe à main; en cours de travail cette pression est maintenue par une dérivation (avec soupape automatique) prise à l'origine de la conduite de décharge. Vers la fin du travail du moteur on peut nettoyer les soupapes en fonctionnant pendant une dizaine de minutes avec de l'essence minérale.

Le tableau ci-après donne le résumé des constatations relevées en cours d'essais :

NUMÉROS D'ORDRE.	NOMS des CONSTRUCTEURS.	NATURE de L'ALCOOL EMPLOYÉ.	ESSAIS.	EAU de REFROIDISSEMENT.		VITESSE.	PUISSANCE		COMBUSTIBLE CONSOMMÉ	
				VOLUME par heure.	ÉLÉVATION de température.	NOMBRE DE TOURS moyen.	en KILOGRAMMÈTRES.	en CHEVAUX-VAPEUR.	à L'HEURE.	par CHEVAL-HEURE.
				litres.	degrés.				kilogr.	kilogr.
			à vide......	144	18,9	262	"	"	1,174	"
17	COMPAGNIE DUPLEX....	Pur	demi-charge..	184	25,3	250	331.8	4.41	2,944	0,608
			pleine charge.	440	20	240.5	620.1	8.27	4,686	0,567
			à vide......	420	17	250	"	"	1,338	"
18	FRITSCHER et HOUDRY..	50 p. 100	demi-charge..	200	45	245.5	256.9	3.426	2,554	0,745
			pleine charge.	220	63,6	240	484.6	6.46	3,458	0.535
			à vide......	12	56,1	187	"	"	0,644	"
		50 p. 100	demi-charge..	50.4	79.2	185	347.4	4.632	1,830	0,395
19	PRUVOST..........		pleine charge.	103.2	71,9	184.2	626.3	8.351	2,820	0,337
		Pur	Pleine charge.	99	67,6	185	598.4	7.98	3,516	0,440
			à vide	86	50,8	317.3	"	"	1,024	"
20	SOCIÉTÉ DES FONDERIES DE CUIVRE	50 p. 100	demi-charge..	202	54,7	309.3	281.4	3.752	2,476	0,660
			pleine charge.	308	40,2	300.8	540.1	7.201	4,786	0,665
			à vide......	26	42,5	269.2	"	"	0,880	"
21	SWIDERSKI.........	Pur	demi-charge..	90	39	268.2	360.2	4.802	2,778	0,578
			pleine charge.	120	47,3	259.7	676.7	9.021	6,088	0,675

Le graphique, figure 5, donne les consommations horaires des moteurs précédents.

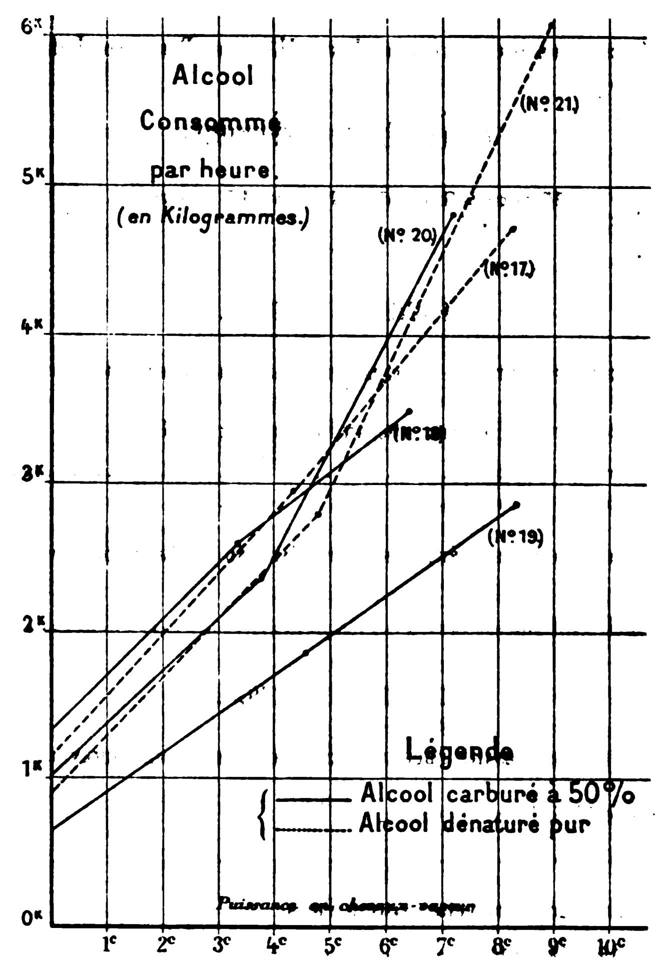


Fig. 5. — Consommations horaires des moteurs de 6 à 10 chevaux. (Deuxième section.)

Vous avez bien voulu, Monsieur le Ministre, approuver les propositions du Jury, et décerner les récompenses suivantes :

Médaille d'or.

N° 19. M. Pruvost, à la Bassée (Nord).

Médaille de vermeil.

N° 17. Compagnie Duplex, rue Lafayette, 130, à Paris.

Médailles d'argent.

N° 21. M. Swiderski, à Leipzig (Allemagne), représenté par M. Herlicq (Louis), rue de Flandre, 59, à Paris.

N° 18. MM. Fritscher et Houdry, à Provins (Seine-et-Marne).

Médaille de bronze.

N° 20. Société des fonderies de cuivre de Lyon, Mâcon et Paris, rue Lafayette, 44, à Paris.

QUATRIÈME CATÉGORIE.

Moteurs fixes de plus de 10 chevaux.

PREMIÈRE SECTION.

MOTEURS PESANT 30 KILOGRAMMES PAR CHEVAL ET AU-DESSOUS.

MM. Desmarais (Léon) et Morane, rue du Banquier, 10, à Paris.

22. Moteur à 2 cylindres de 10 chevaux.......... 3,800 francs.
23. Moteur à 2 cylindres de 10 chevaux.......... 4,275

Société anonyme des anciens établissements Panhard et Levassor, avenue d'Ivry, 19, à Paris.

24. Moteur à 4 cylindres, de 50 chevaux.......... 15,000 francs.

DEUXIÈME SECTION.

MOTEURS PESANT PLUS DE 30 KILOGRAMMES PAR CHEVAL.

MM. Brouhot et Cie, à Vierzon (Cher).

25. Moteur fixe, de 15 chevaux.......... 5,500 francs.

Compagnie Duplex, rue Lafayette, 130, à Paris.

26. Moteur fixe, de 10 à 12 chevaux.......... 4,850 francs.

Compagnie des moteurs Niel, rue Lafayette, 22, à Paris.

27. Moteur fixe, de 14 chevaux.......... 4,000 francs.

Motorfahrzeug und Motorenfabrik Aktiengesellschaft, à Marienfeld, près Berlin (Allemagne).

28. Moteur fixe, de 12 chevaux 9.......... 4,125 francs.

Société des fonderies de cuivre de Lyon, Mâcon et Paris, rue Lafayette, 44, à Paris.

29. Moteur fixe, de 30 chevaux.......... 12,200 francs.

Société suisse pour la construction de machines et de locomotives de Winterthur (Suisse), représentée par la Société générale des industries économiques, rue Laffitte, 40, à Paris.

30. Moteur fixe, de 15 à 18 chevaux.......... 5,600 francs.
31. Moteur fixe, de 30 à 35 chevaux.......... 10,500



PREMIÈRE SECTION.

Voici, dans le tableau ci-après, les indications relatives aux dimensions principales des moteurs concurrents :

NUMÉROS D'ORDRE	MOTEURS.	PUISSANCE EN CHEVAUX.	PISTON.			VOLANTS.		NOMBRE DE TOURS MOYEN par minute.	EMPLACEMENT OCCUPÉ PAR LA MACHINE entre perpendiculaires.			POIDS APPROXIMATIF.	PRIX du MOTEUR.
			DIAMÈTRE.	COURSE.	CAPACITÉ DE LA CHAMBRE d'explosion.	NOMBRE.	DIAMÈTRE.		LONGUEUR.	LARGEUR.	HAUTEUR.		
			millim.	millim.	cent. c.		millim.		millim.	millim.	millim.	kilogr.	francs.
22	Desmarais et Morane	10	100	160	420	1	440	1,000	1,000	850	550	170	3,800
23	Desmarais et Morane	10 à 15	100	140	398	1	300	1,100	1,000	850	550	180	4,275
24	Panhard et Levassor	50	170	240	"	1	600	500	1,450	600	1,200	1,000	15,000

N° 22. Le moteur *Desmarais* et *Morane* est du type des moteurs d'automobiles des mêmes constructeurs; deux cylindres horizontaux à manivelles opposées, protégées par une enveloppe ne formant pas un carter étanche; soupapes d'admission automatiques; régulateur monté sur l'arbre de distribution, agissant sur les soupapes d'échappement qu'il maintient sur leur siège lorsque la vitesse du moteur tend à dépasser celle de régime; le régulateur agit d'abord sur la soupape de l'un des cylindres, puis, au delà d'une certaine limite, sur la soupape d'échappement de l'autre. Carburateur par barbotage; allumage par accumulateur et trembleur; bougies placées à l'abri des projections d'huile au-dessus des soupapes d'admission.

N° 23. Ce moteur *Desmarais* et *Morane* est analogue à celui du n° 22 sauf en ce qui concerne l'enveloppe des bielles et manivelles constituée par un carter étanche en aluminium; ce modèle, spécialement construit en vue de l'application aux automobiles, est dépourvu de régulateur automatique et on cherche, par tâtonnements, le régime de vitesse en étranglant plus ou moins l'arrivée d'air au carburateur.

N° 24. Le moteur de la Société anonyme des anciens établissements Panhard et Levassor est à 4 cylindres verticaux reliés à un carter étanche; deux pistons (des cylindres extrêmes par exemple) sont en haut de course alors que les deux autres sont à leur point inférieur. Chaque cylindre est pourvu d'une soupape d'admission automatique et d'une soupape d'échappement commandée par came. Le régulateur à force centrifuge, monté sur l'arbre de distribution, agit en étranglant l'arrivée du mélange tonnant venant du carburateur, de sorte que quand le moteur dépasse sa vitesse de régime, les pistons créent une dépression dans leurs cylindres; un seul carburateur par giclage; allumage par accumulateur, trembleur et bougies fixées sur la culasse des cylindres.

Le tableau qui suit résume les constatations faites pendant les essais :

NUMÉROS D'ORDRE.	NOMS des CONSTRUCTEURS.	NATURE de L'ALCOOL EMPLOYÉ.	ESSAIS.	EAU de REFROIDISSEMENT. VOLUME par heure.	EAU de REFROIDISSEMENT. ÉLÉVATION de température.	VITESSE. — NOMBRE DE TOURS moyen.	PUISSANCE EN KILOGRAMMÈTRES.	PUISSANCE EN CHEVAUX-VAPEUR.	COMBUSTIBLE CONSOMMÉ. À L'HEURE.	COMBUSTIBLE CONSOMMÉ. par CHEVAL-HEURE.
				litres.	degrés.				kilogr.	kilogr.
22	Desmarais et Morane	50 p. 100.	à vide	588	33.3	1,009	″	″	1,432	″
			demi-charge	8,120	29.7	1,061	472.3	6.297	2,406	0,382
			pleine charge	1,940	57	1,073	927	12.36	5,834	0,472
			pleine charge	3,219	47.6	1,134	801.7	10.69	4,248	0,398
23	Desmarais et Morane	50 p. 100.	à vide	220	27.5	1,322.7	″	″	2,862	″
			demi-charge	282	30.2	1,337.3	665.15	8.869	3,850	0,434
			pleine charge	274	31.9	1,294.7	1.186.3	15.817	7,020	0,444
24	Panhard et Levassor	50 p. 100.	à vide	436	33	322	″	″	2,948	″
			demi-charge	522	58	443	1.252	16.695	14,900	0,892
			pleine charge	936	52	488	3.862	51.50	28,520	0,456

Les consommations de ces moteurs sont représentées dans le graphique (fig. 6, p. 27).

Sur la proposition du Jury, vous avez bien voulu, Monsieur le Ministre, décerner la récompense suivante :

Médaille de vermeil.

N° 22. MM. Desmarais et Morane, rue du Banquier, 10, à Paris.

DEUXIÈME SECTION.

Les dimensions principales des moteurs de cette section sont indiquées dans le tableau suivant :

NUMÉROS D'ORDRE.	MOTEURS.	PUISSANCE EN CHEVAUX.	PISTON. DIAMÈTRE.	PISTON. COURSE.	PISTON. CAPACITÉ DE LA CHAMBRE d'explosion.	VOLANTS. NOMBRE.	VOLANTS. DIAMÈTRE.	NOMBRE DE TOURS MOYEN par minute.	EMPLACEMENT OCCUPÉ PAR LA MACHINE entre perpendiculaires. LONGUEUR.	EMPLACEMENT LARGEUR.	EMPLACEMENT HAUTEUR.	POIDS APPROXIMATIF.	PRIX du MOTEUR.
			millim.	millim.	cent. c.		millim.		millim.	millim.	millim.	kilogr.	francs.
25	Brouhot et Cie...	15	240	400	1/5 du vol.	1	1,700	200	2,430	1,400	1,900	2,615	5,500
26	Compagnie Duplex.	10–12	200	300	2,000	2	1,250	220	2,000	1,600	1,350	1,600	4,850
27	Compagnie Niel...	14	225	450	4,500	1	1,650	200	2,795	1,540	1,650	2,000	4.000
28	Société de Marienfeld	12	200	360	″	2	1,600	220	2,550	1,550	1,650	2,400	4,125
29	Société des fonderies de cuivre..	30	315	330	7,206	2	1,600	250	2,000	1,600	1,900	3,400	12,200
30	Société de Winterthur	15	230	360	2,650	1	1,900	200	2,800	1,350	1,950	2,850	5,600
31	Société de Winterthur	30	290	450	6,600	1	2,400	190	3,500	2,400	2,400	6,300	10,500

N° 25. Le moteur *Brouhot* est construit sur le même principe que celui décrit au n° 2. (1re catégorie, 2e section.)

N° 26. Le moteur de la Compagnie Duplex est analogue aux autres machines (n° 3 et n° 17) des mêmes constructeurs; le régulateur à boules, à axe vertical, agit en laissant la soupape d'échappement ouverte tout en fermant l'arrivée de l'alcool au carburateur à ailettes chauffées par le brûleur chargé de maintenir à l'incandescence un tube de nickel. (Le brûleur consomme de 190 à 200 grammes d'alcool dénaturé par par heure.)

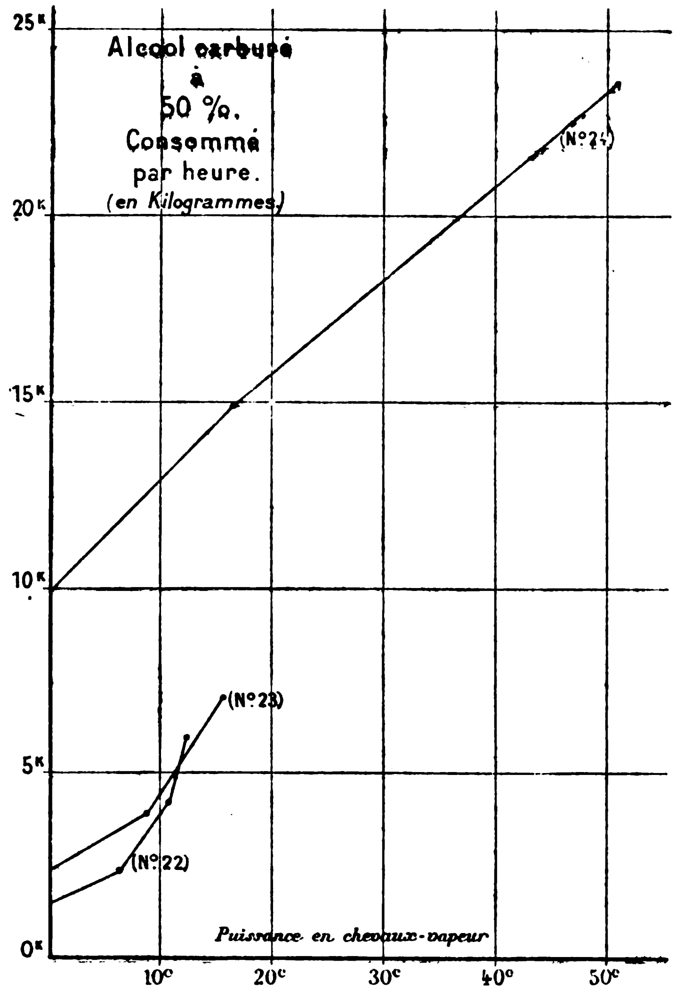


Fig. 6. — Consommations horaires des moteurs de plus de 10 chevaux. (Première section.)

N° 27. Le moteur de la Compagnie Niel est à un cylindre horizontal; deux soupapes d'admission commandées par cames : l'une d'air pur agissant régulièrement, l'autre d'air fortement carburé qui reste appliquée sur son siège sous l'action du régulateur à boules, à axe vertical, quand la vitesse du moteur dépasse la limite voulue. L'air à carburer passe dans un tuyau en ⊔ logé dans le pot d'échappement et se mélange avec une certaine quantité d'air froid; les proportions se règlent à la main à l'aide de robinets.

N° 28. Le moteur de la Société Motorfahrzeug und Motorenfabrik est à un cylindre horizontal très solidement fixé sur le bâti, et l'ensemble de la machine présente un

aspect robuste. Tout l'air qui passe au cylindre se réchauffe par contact avec la conduite d'échappement et entraîne l'alcool que laisse écouler un pointeau mû par le levier de la soupape d'aspiration; la course du pointeau est modifiable à l'aide d'une vis; l'alcool est en faible charge au-dessus du pointeau. La soupape d'aspiration est mue par came et placée sous la dépendance du régulateur d'inertie, de sorte que quand la vitesse du moteur dépasse celle de régime, le piston crée une dépression dans le cylindre. La soupape d'échappement est régulièrement actionnée par came. Allumage par magnéto alternative et étincelle de rupture. Le cylindre est logé dans un bac dans lequel on met de l'eau qu'on renouvelle de temps à autre; le refroidissement est assuré par l'évaporation de l'eau et la température extérieure du cylindre se maintient ainsi aux environs de 100 degrés. La mise en route se fait avec de l'essence minérale.

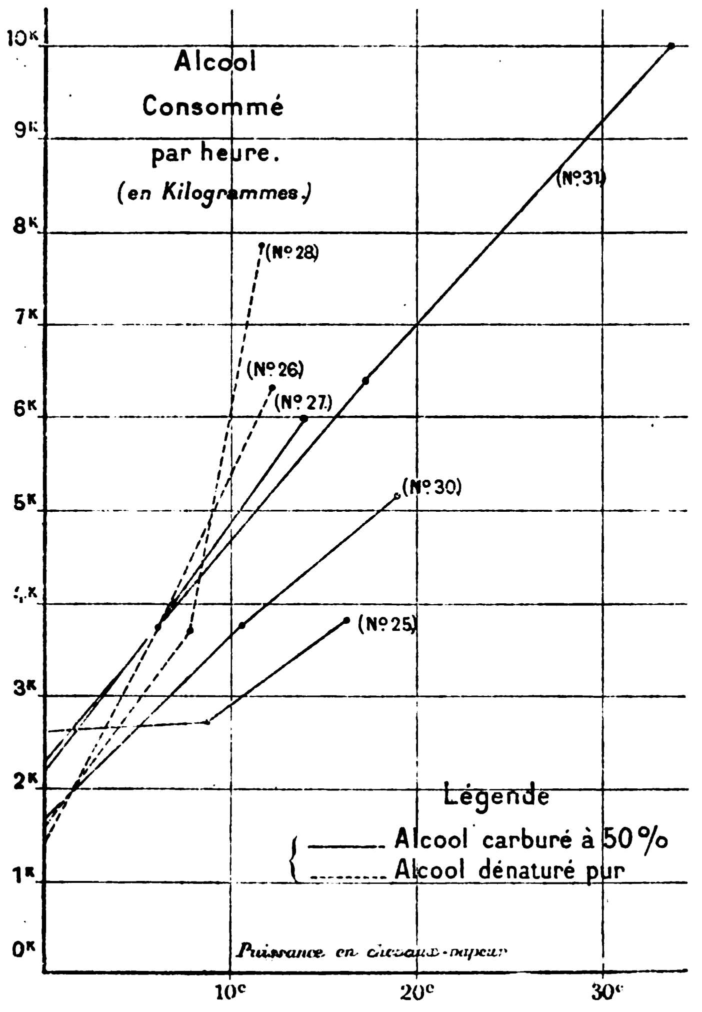


Fig. 7. — Consommations horaires des moteurs de plus de 10 chevaux. (Deuxième section.)

N° 29. Le gros moteur *Gnome* est construit sur le même principe que celui que nous avons décrit sous le n° 20 (3e catégorie, 2e section); il est pourvu du carburateur Martha (après quelques essais, ce moteur a été retiré du concours).

N° 30 et 31. Les deux moteurs *Winterthur* sont établis sur le même principe et ne diffèrent que par leurs dimensions. Machine à un cylindre horizontal; la soupape d'admission d'air fortement carburé, actionnée par une came, est placée sous la dépendance du régulateur qui agit en la laissant sur son siège; la soupape d'admission d'air est actionnée régulièrement par une came. Le régulateur à boules, à axe vertical, ne laisse donc, à grande vitesse, pénétrer dans le cylindre que de l'air qui est comprimé, détendu et enfin évacué aux deuxième, troisième et quatrième périodes du cycle. Le carburateur, du type de la Société des Industries économiques, réchauffé par les gaz de la décharge, peut partir de suite avec l'alcool carburé à 50 p. 100, mais, dans le cas de l'alcool dénaturé pur, demande à être chauffé préalablement par une marche d'un quart d'heure avec de l'alcool carburé ou de l'essence minérale. Le combustible, placé en charge de 2 mètres environ dans un réservoir surélevé, passe par un pointeau au pulvérisateur à disque; les vapeurs sont entraînées en partie par l'air chauffé par le pot d'échappement et en partie par une prise directe pourvue d'un papillon qu'on maintient ordinairement presque fermé. Allumage par magnéto alternative et étincelle de rupture; bougie placée au milieu de la culasse du cylindre.

Dans le tableau ci-après, on trouvera résumées les principales constatations faites sur ces moteurs pendant les essais :

NUMÉROS D'ORDRE.	MOTEURS.	NATURE de L'ALCOOL EMPLOYÉ.	ESSAIS.	EAU de REFROIDISSEMENT.		VITESSE.	PUISSANCE		COMBUSTIBLE CONSOMMÉ	
				VOLUME par heure.	ÉLÉVATION de température.	NOMBRE DE TOURS moyen.	EN KILOGRAMMÈTRES.	EN CHEVAUX-VAPEUR.	À L'HEURE.	par CHEVAL-HEURE.
				litres.	degrés.				kilogr.	kilogr.
25	Brouhot et Cie..	50 p. 100.	à vide.......	96	59.2	204.7	"	"	2,598	"
			demi-charge .	182	69.2	208.3	657.6	8.768	2,698	0,308
			pleine charge.	298	64.0	198.7	1,225.3	16.337	3,810	0,233
		Pur.....	pleine charge.	132	84.8	183.5	953.5	12.714	4,32	0,340
26	Compagnie Duple	Pur.....	à vide.......	200	28.2	226.4	"	"	1,476	"
			demi-charge .	300	31.6	223.2	457.58	6.101	3,746	0,614
			pleine charge.	525	37.6	220	913.45	12.179	6,346	0,521
27	Compagnie Niel..	50 p. 100.	à vide.......	236.4	33.7	200.2	"	"	2,226	"
			demi-charge..	266.4	45	194.5	532	7.09	4,029	0,568
			pleine charge.	666	29.8	191	1,051.4	14.02	5,925	0,423
		Pur.....	pleine charge.	405	41.3	181.3	794.4	10.59	6,038	0,570
28	Société Motorfahrzeug und Motorenfabrik.	Pur	à vide.......	"	"	225.7	"	"	1,636	"
			demi-charge..	"	"	222.8	586.8	7.82	3,712	0,474
			pleine charge.	"	"	210.3	877.5	11.70	7,856	0,671
		50 p. 100.	pleine charge.	"	"	214	840.7	11.21	3,863	0,345
30	Société de Winterthur......	50 p. 100.	à vide.......	32	43.6	213	"	"	1,695	"
			demi-charge..	135	45.7	207	727	9.69	3,746	0,387
			pleine charge.	280	37.3	205	1.428	19.04	5,149	0,270
		Pur.....	pleine charge.	150	48.5	203	1.286.6	17.15	6,585	0,384
31	Société de Winterthur.....	50 p. 100.	à vide.......	84	55.9	211.6	"	"	2,288	"
			demi-charge..	157.2	55.7	207	1.316	17.56	6,406	0,370
			pleine charge.	352.8	52.3	203.8	2.578	34.37	10,074	0,293
		Pur.....	pleine charge.	278.4	64.1	204.4	2.584	34.46	13,268	0,385

Le graphique (fig. 7, p. 28) représente les consommations horaires de ces moteurs.

le réservoir d'eau de refroidissement; le moteur actionne par courroie une petite pompe centrifuge et un ventilateur.

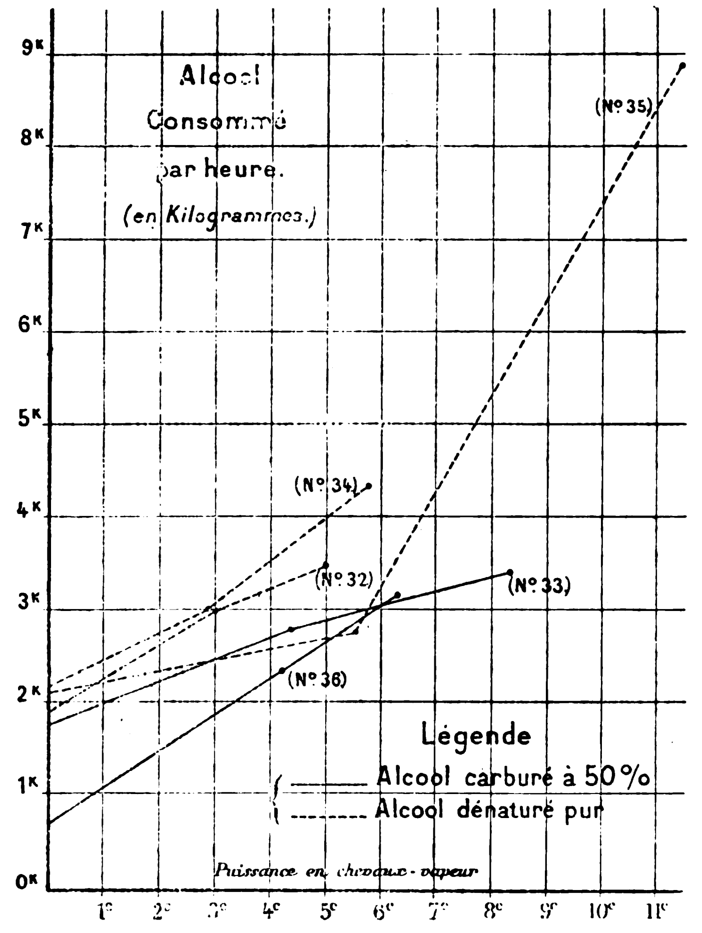


Fig. 8. — Consommations horaires des locomobiles. (Deuxième section.)

Les résultats des constatations sont résumés dans le tableau suivant, ainsi que dans le graphique figure 8.

NUMÉROS D'ORDRE.	MOTEURS.	NATURE de L'ALCOOL EMPLOYÉ.	ESSAIS.	VITESSE. NOMBRE DE TOURS moyen.	PUISSANCE EN KILOGRAM-MÈTRES.	PUISSANCE en CHEVAUX-VAPEUR.	COMBUSTIBLE CONSOMMÉ à L'HEURE.	COMBUSTIBLE CONSOMMÉ par CHEVAL-VAPEUR.
							kilogr.	kilogr.
32	Beaupré	Pur	à vide	341.7	"	"	1,892	"
			demi-charge	334.3	222.5	2.967	3,00	1,011
			pleine charge	319.3	371.7	4.956	3,514	0,709
		50 p. 100	à vide	345	"	"	1,486	"
			pleine charge	362.7	479.6	6.394	2,936	0,459

NUMÉROS D'ORDRE.	MOTEURS.	NATURE de L'ALCOOL EMPLOYÉ.	ESSAIS.	VITESSE. — NOMBRE DE TOURS moyen.	PUISSANCE EN KILOGRAMMÈTRES.	PUISSANCE EN CHEVAUX-VAPEUR.	COMBUSTIBLE CONSOMMÉ À L'HEURE.	COMBUSTIBLE CONSOMMÉ PAR CHEVAL-VAPEUR.
							kilogr.	kilogr.
		50 p. 100	à vide	239	"	"	1,760	"
			demi-charge	242.7	328.14	4.308	2,784	0,646
33	Brouhot		pleine charge	289.28	628.2	8.309	3,424	0,412
		Pur	Pleine charge	229.7	530.7	7.076	3,660	0,517
			à vide	351.7	"	"	2,178	"
34	Compagnie Duplex.	Pur	demi-charge	341.4	215.99	2.879	2,988	1,037
			pleine charge	342.7	425.57	5.674	4,348	0,766
			à vide	221.7	"	"	2,100	"
35	Société de Marienfeld.	Pur	demi-charge	220.7	411.16	15.48	2,780	0,507
			pleine charge	222.3	852.8	11.87	8,915	0,784
			à vide	353.3	"	"	0,684	"
36	« Le Gnome »	50 p. 100	demi-charge	340.3	312.09	4.16	2,350	0,565
			pleine charge	339	466.04	6.214	3,148	0,506

Sur la proposition du Jury vous avez bien voulu, Monsieur le Ministre, décerner les récompenses suivantes :

Médaille d'or.

N° 32. M. Beaupré (Eugène), à Montereau-Fault-Yonne (Seine-et-Marne).

Médailles de vermeil.

N° 36. Société des fonderies de cuivre de Lyon, Mâcon et Paris, rue Lafayette, 44, à Paris.
N° 34. Compagnie Duplex, rue Lafayette, 130, à Paris.
N° 33. MM. Brouhot et Cie, à Vierzon (Cher).

Médaille d'argent.

N° 35. Motorfahrzeug und Motorenfabrik Aktiengesellschaft, à Marienfeld, près Berlin (Allemagne).

SIXIÈME CATÉGORIE.

Groupes moteurs sur châssis unique actionnant pompes, dynamos, batteuses, etc.

GROUPES POMPES.

Compagnie Duplex, rue Lafayette, 130, à Paris.

37. Moteur de 1 cheval, accouplé directement avec pompe centrifuge.............. 2,000 francs.

Société suisse pour la construction de machines et de locomotives de Winterthur, représentée par la Société générale des industries économiques, rue Laffitte, 40, à Paris.

38. Moteur de 4 chevaux, accouplé directement avec pompe Fafeur.............. 3,800 francs.



GROUPES ÉLECTRIQUES.

M. Bardon (L.), boulevard National, 51, à Clichy (Seine).

39. Groupe électrogène de 3 chevaux .... 3,000 francs.

M. Chomeau (E), passage du Havre, 33, à Paris.

40. Groupe électrogène de 1/5 de cheval .... 300 francs.
41. Groupe électrogène de 1/2 cheval .... 450 francs.

GROUPE BATTEUSE.

M. Beaupré (Eugène), à Montereau-Fault-Yonne (Seine-et-Marne).

42. Locobatteuse mue par moteur à alcool de 5 chevaux 1/2 .... 5,250 francs.

Les principales constatations relatives aux organes de ces machines et à leurs dimensions sont consignées dans le tableau suivant :

NUMÉROS D'ORDRE.	MOTEURS.		PUISSANCE EN CHEVAUX.	PISTON. DIAMÈTRE.	PISTON. COURSE.	PISTON. CAPACITÉ DE LA CHAMBRE d'explosion.	VOLANTS. NOMBRE.	VOLANTS. DIAMÈTRE.	NOMBRE de TOURS MOYEN par minute.	EMPLACEMENT OCCUPÉ PAR LA MACHINE entre perpendiculaires. LONGUEUR.	EMPLACEMENT LARGEUR.	EMPLACEMENT HAUTEUR.	POIDS APPROXIMATIF.	PRIX.
				millim.	millim.	millim.		c. cub.		millim.	millim.	millim.	kilog.	francs.
						GROUPES POMPES.								
37	Compagnie Duplex.	moteur	1	90	110	150	1	650	450	2,000	850	1,200	140	"
		groupe	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	300	2,000
38	Winterthur	moteur	4	156	220	426	1	1,200	240	1,500	1,000	1,250	1,200	"
		groupe	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	3,660
						GROUPES ÉLECTROGÈNES.								
39	Bardon	moteur	3	100	150	235	1	490	800	550	500	850	240	2,000
		groupe	"	"	"	"	"	"	"	2,050	660	1,000	500	3,000
40	E. Chomeau	moteur	1/5	45	70	50	2	200	1,000	420	250	240	15	300
		groupe	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"		395
41	E. Chomeau	moteur	1/2	55	80	100	2	180	900	200	"	450	22	450
		groupe	"	"	"	"	"	"	"	"	200	"		650
						GROUPE BATTEUSE.								
42	Beaupré	moteur	5,5	185	185	825	1	900	340	1,000	1,400	1,200	700	"
		groupe	"	"	"	"	"	"	"	4,050	2,050	2,500	3,400	5,250

N° 37. La loco-pompe de la *Compagnie Duplex* comprend un petit moteur à un cylindre horizontal, pourvu de deux soupapes d'admission (air et air carburé) automatiques; le régulateur, calé sur l'arbre, agit en laissant la soupape d'échappement ouverte. Carburateur Duplex; allumage par tube incandescent chauffé par un brûleur. L'eau de refroidissement du moteur est prise dans un réservoir de 30 litres par une petite pompe de circulation mue par une courroie. Le moteur est monté sur une brouette à deux roues et actionne, par courroie, une pompe centrifuge à axe horizontal.

Les diamètres des poulies sont de o m. 65 (sur l'arbre du moteur) et de o m. 12 (sur l'arbre de la pompe centrifuge). Le plan d'eau du bief d'aval était à o m. 35 au-dessus de l'axe de la pompe centrifuge qui ne fonctionnait qu'au refoulement. La longueur des tuyaux, de o m. o33 de diamètre, était de 4 m. 75. La hauteur réelle du refoulement, c'est-à-dire la différence de niveau entre les deux biefs aval et amont, était de 2 m. 78.

N° 38. Le groupe pompe de *Winterthur* comprend un moteur de 4 chevaux, identique à celui décrit au n° 12; l'arbre du moteur commande directement une pompe Fafeur comprenant une manivelle actionnant deux pistons, calés à angle droit, se déplaçant dans les corps de pompe inclinés et disposés en V renversé.

N° 39. Le groupe électrogène *Bardon* comprend un moteur vertical à un cylindre, reposant sur un carter inférieur étanche; soupape d'admission automatique raccordée à un conduit d'arrivée d'air carburé sur lequel est placé un papillon manœuvré par le régulateur horizontal, à boules, fixé sur l'arbre moteur; à grande vitesse, le piston crée une dépression dans le cylindre. Carburateur Le Blon, à gicleur, avec flotteur pour maintenir le niveau constant; la mise en route pour l'alcool dénaturé pur se fait avec un peu d'essence. Allumage par pile et bobine; bougie placée sur le côté de la culasse du cylindre. Le moteur est fixé sur un châssis en fer et commande la dynamo par courroie. La dynamo, du système Labour, est du type de 110 volts et de 30 ampères.

N° 40. Le petit groupe électrogène *Chomeau* comprend un moteur horizontal de 1/5 de cheval, sans régulateur, actionnant par courroie une petite dynamo.

N° 41. Présenté par le même constructeur, ce groupe électrogène est constitué par un moteur vertical d'un 1/2 cheval, sans régulateur, actionnant par courroie une petite dynamo.

Ces deux groupes n°s 40 et 41 ont un faible débit, mais peuvent néanmoins trouver des applications dans les laboratoires et pour la charge des accumulateurs destinés à l'allumage des moteurs (fixes, automobiles et bateaux). Les moteurs sont dépourvus de régulateurs; on maintient leur vitesse de régime en agissant sur la position du contact d'allumage et sur le papillon d'arrivée de l'air qu'on étrangle plus ou moins en avant de l'orifice par lequel le combustible est appelé et pulvérisé; allumage électrique par accumulateurs et trembleurs.

La dynamo actionnée par le n° 40 peut donner 15 volts et 5 ampères; celle du n° 41, 50 volts et 5 ampères.

N° 42. La loco-batteuse *Beaupré* est actionnée par un moteur vertical analogue à celui de la locomobile du même constructeur (n° 32), sauf que l'allumage a lieu par tube d'allumage de MM. Bucchini et Cie; ce tube, en nickel, est entouré extérieurement d'un petit réseau irrégulier en fil de platine qui se tient au rouge sous l'action des vapeurs d'alcool. La batteuse, en travers, est pourvue d'un secoueur à six lames, de deux ventilateurs donnant un double nettoyage, d'un élévateur des otons et d'un élévateur de grain.

Le moteur de 5 chevaux porte une poulie de o m. 46 de diamètre actionnant, par courroie, une poulie de o m. 63 calée sur un axe intermédiaire qui porte les poulies fixes et folles, permettant la mise en route du moteur sans faire tourner la batteuse; l'arbre intermédiaire porte une poulie de o m. 625 qui commande celle du batteur

(o m. 17) et une autre poulie qui actionne le ventilateur. Le diamètre du batteur est de o m. 61.

Les résumés des observations, faites en cours d'essais, se trouvent indiqués dans les tableaux suivants :

1° GROUPES POMPES.

NUMÉROS D'ORDRE.	MOTEURS.	NATURE de L'ALCOOL EMPLOYÉ.	ESSAIS.	EAU ÉLEVÉE. Volume à l'heure.	EAU ÉLEVÉE. Pression.	VITESSE. — NOMBRE DE TOURS.	PUISSANCE en EAU ÉLEVÉE. en kilogrammètres.	PUISSANCE en EAU ÉLEVÉE. en chevaux-vapeur.	COMBUSTIBLE CONSOMMÉ. à l'heure.	COMBUSTIBLE CONSOMMÉ. par cheval-heure en eau élevée.
				litres.	kilogr.				kilogr.	kilogr.
37	Compagnie Duplex.	50 p. 100	à vide.......	"	"	415	"	"	0,489	"
			pleine charge.	10,020	"	382.4	7.738	0.103	0,846	8,200
38	Société de Winterthur.	50 p. 100	à vide.......	"	"	274	"	"	0,657	"
			demi-charge..	10,128	4.29	249	120.69	1.609	1,514	0,941
			Pleine charge.	8,229,6	9.1	239	208.03	2.773	2,295	0,827

2° GROUPES ÉLECTROGÈNES.

NUMÉROS D'ORDRE.	MOTEURS.	NATURE de L'ALCOOL EMPLOYÉ.	ESSAIS.	EAU de REFROIDISSEMENT. Volume à l'heure.	EAU de REFROIDISSEMENT. Élévation de température.	VITESSE. — NOMBRE DE TOURS.	PUISSANCE en HECTOWATTS.	COMBUSTIBLE CONSOMMÉ. à l'heure.	COMBUSTIBLE CONSOMMÉ. par hectowatt-heure.
				litres.	degrés.			kilog.	kilog.
39	Bardon..........	Pur.....	à vide	84	42.1	827.3	"	1,792	"
			demi-charge..	120	51.1	825.8	9.42	2,084	0,221
			pleine charge.	120	48.3	685.3	15.42	2,158	0,140
40	E. Chombau......	Pur.....	en charge....	"	"	"	0.87	0,498	0,571
41	E. Chombau......	50 p. 100	en charge....	"	"	"	2.24	0,466	0,208
				"	"	"	2.12	0,452	0,212

3° GROUPE BATTEUSE.

NUMÉRO D'ORDRE.	MOTEUR.	NATURE de L'ALCOOL EMPLOYÉ.	ESSAIS.	VITESSE — NOMBRE DE TOURS.	COMBUSTIBLE CONSOMMÉ à l'heure.
					kilogr.
42	Beaupré..........	50 p. 100......	à vide................	337.7	1.292
			avec la batteuse à vide..	333.8	2,514

Le graphique figure 9 représente les consommations de ces différentes machines.

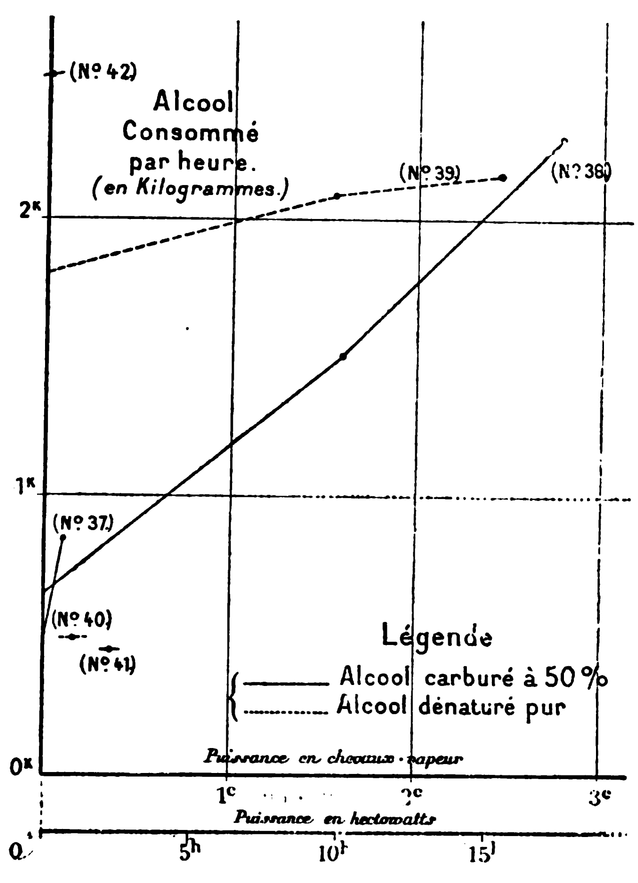


Fig. 9. — Consommations horaires des groupes moteurs.

Sur la proposition que vous a faite le Jury et que vous avez bien voulu accepter, Monsieur le Ministre, les récompenses suivantes ont été décernées :

Médailles d'or.

N° 39. M. Bardon, boulevard National, 51, à Clichy (Seine). [Groupe électrogène.]
N° 42. M. Beaupré, à Montereau-Fault-Yonne (Seine-et-Marne). [Loco-batteuse.]

Médaille de vermeil.

N° 37. Compagnie Duplex, rue Lafayette, 130, à Paris. (Loco-pompe.)

Médaille d'argent.

N° 38. Société suisse de Winterthur, représentée par la Société générale des industries économiques, rue Laffitte, 40, à Paris. (Groupe pompe.)

Médaille de bronze.

N° 41. M. Chomeau, passage du Havre, 33, à Paris. (Groupe électrogène.)

OBJET D'ART.

Selon l'article 2 du règlement, un seul objet d'art était mis à la disposition du Jury pour être attribué, s'il y avait lieu, à un des moteurs ou à un ensemble présenté dans la première division.

Sur la proposition du Jury, vous avez bien voulu, Monsieur le Ministre, décerner cet objet d'art à :

MM. Brouhot et Cie, ingénieurs-constructeurs, à Vierzon (Cher).

Le Jury a été très heureux de constater les faibles consommations et l'excellente fabrication de l'ensemble des différents moteurs présentés au concours international par MM. Brouhot et Cie.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

Toutes les conditions générales de fonctionnement des moteurs à alcool, que j'ai eu l'honneur de vous indiquer dans mon rapport de 1901, peuvent se replacer ici; elles ont été confirmées par les essais de 1902.

Mise en route aussi facile que pour l'essence minérale, lorsqu'on emploie l'alcool carburé à 50 p. 100; chauffage préalable de mise en route et chauffage en cours de travail par une dérivation de chaleur prise sur la conduite de décharge dans le cas d'emploi de l'alcool dénaturé pur; pas d'odeur désagréable à l'échappement, ni d'encrassement de soupapes et bon fonctionnement des moteurs bien réglés; les autres moteurs, mal construits ou mal réglés, qui ont employé de l'air trop ou pas assez carburé, ont eu des combustions imparfaites et certains moteurs ont décomposé l'alcool par une élévation anormale de température ou de pression, en donnant naissance à différents produits (aldéhyde acétique, éthane, acide acétique, méthane et carbures homologues, naphtaline, rarement du formol); les échappements ont toujours été plus ou moins acides (acide acétique) en attaquant les soupapes. (Au sujet de ces produits de la combustion et de l'état des soupapes, il y a lieu de consulter le rapport détaillé de notre collègue M. Sorel.)

L'acidité des gaz d'échappement indique qu'il est bon de graisser ou même d'injecter un peu de pétrole lampant dans le cylindre et aux soupapes, lors de l'arrêt du moteur à alcool, surtout quand cet arrêt doit être prolongé.

Pour les moteurs à alcool, la principale question réside beaucoup dans le carburateur dont le fonctionnement est surtout du ressort de la physique. Le réglage du carburateur est toujours très délicat par suite des proportions exactes qu'on doit observer, suivant la température, entre le débit et la vitesse de l'air à carburer, relativement au débit et à la surface de contact du combustible avec cet air; comme on ne *gazéifie* pas le liquide, ainsi qu'on le dit trop souvent, il y a lieu de faire intervenir ici les tensions des vapeurs des mélanges combustibles, à différentes températures et dans certaines conditions de pulvérisation ou de vaporisation des liquides.

J'ai déjà eu l'occasion d'indiquer dans mon précédent rapport que la consommation Y d'un moteur bien régulier et bien réglé, produisant un travail x, peut se représenter par

$$Y = a + bx,$$

dans laquelle équation a est la dépense à vide, influencée par la construction du moteur, l'ajustage, le mode d'allumage et de régulation, les pertes de chaleur, etc., alors que le terme b, indépendant du moteur, est un coefficient variant avec chaque combustible utilisé; b est d'autant plus grand que le pouvoir calorifique du combustible employé est plus faible.

Chaque moteur a été essayé successivement à vide, à demi-charge et à pleine charge, donnant ainsi les valeurs de a et différentes valeurs de x. Les résultats constatés ont pu être représentés graphiquement dans les figures précédentes relatives à l'examen de chacune des catégories et sections; en nous reportant à la figure schématique 10, les consommations horaires d'alcool Y sont portées en ordonnées et le travail utilisable x, constaté au frein, est porté en abscisses : pour l'alcool carburé à 50 p. 100, par exemple, la consommation horaire à vide d'un moteur est a; à demi-charge x_1, elle est n; à pleine charge x_2, elle est m. Dans le cas d'emploi de l'alcool dénaturé pur, le même moteur donne les consommations correspondantes Q', n', m', et les ordonnées a et Q', n et n', m et m' sont dans le rapport moyen général de 10 à 7.

Pour les bons moteurs, les trois points a, n et m, Q', n' et m' sont suivant une ligne droite, ce qui nous donne l'équation

$$Y = a + bx.$$

Les moteurs dont le réglage laissait à désirer sont indiqués de suite par des consommations désordonnées croissant brusquement suivant la ligne a_1cd (fig. 10), soit par suite d'augmentation de résistances passives, de pertes de chaleur, de mauvaise position du point d'allumage, soit surtout à cause des combustions imparfaites dues le plus souvent à la mauvaise carburation de l'air.

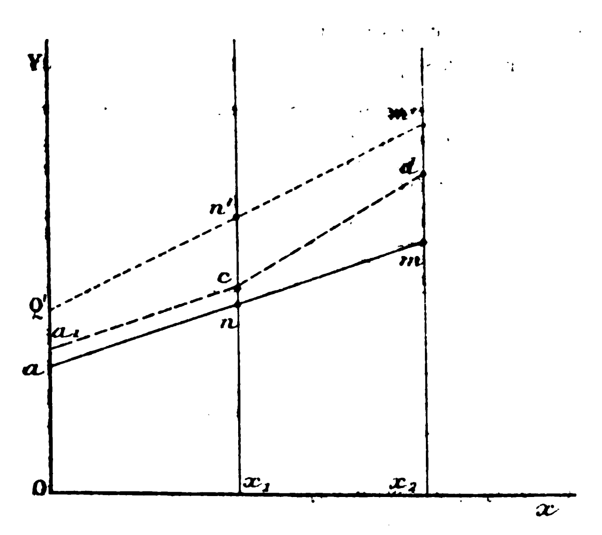


Fig. 10. — Consommations horaires d'un moteur à alcool.

La consommation à vide a croît avec les dimensions du moteur, c'est-à-dire avec la puissance maximum qu'il est capable de fournir.

Pour un certain nombre de moteurs soumis aux essais, les valeurs de a de l'équation précédente sont indiquées dans le tableau ci-dessous :

MOTEURS.	PUISSANCE MAXIMUM du MOTEUR (en chevaux).	CONSOMMATION HORAIRE À VIDE (en grammes d'alcool carburé à 50 p. 100).	MOTEURS.	PUISSANCE MAXIMUM du MOTEUR (en chevaux).	CONSOMMATION HORAIRE À VIDE (en grammes d'alcool carburé à 50 p. 100).
Moteurs fixes à marche lente.	1.83	426	Locomobiles à marche lente.	6.21	684
	1.86	568		8.31	1.760
	5.15	327		11.37	1.470
	5.95	790	Moteurs fixes à marche rapide.	6.14	1.083
	8.35	644		8.89	2.046
	8.27	822		7.16	2.246
	16.34	2.598		12.36	1.432
	19.04	1.695		51.50	9.948
	34.46	2.288			

La consommation spécifique

$$y = \frac{Y}{x}$$

ou

$$y = \frac{a}{x} + b$$

doit diminuer avec la puissance x des moteurs comme cela s'observe dans toutes les machines, et quelques résultats généraux sont indiqués ci-dessous :

MOTEURS.	PUISSANCE MAXIMUM du MOTEUR (en chevaux). x.	CONSOMMATION HORAIRE (EN GRAMMES D'ALCOOL CARBURÉ à 50 p. 100) totale Y.	par cheval y.	MOTEURS.	PUISSANCE MAXIMUM du MOTEUR (en chevaux). x.	CONSOMMATION HORAIRE (EN GRAMMES D'ALCOOL CARBURÉ à 50 p. 100) totale Y.	par cheval y.
Moteurs fixes à marche lente.	1.83	1.010	0.551	Locomobiles à marche lente.	5.67	3.044	0.536
	1.86	1.029	0.552		6.21	3.148	0.506
	2.54	1.644	0.645		6.39	2.936	0.459
	5.15	1.680	0.326		8.31	3.424	0.412
	5.95	2.792	0.469		11.37	6.241	0.549
	8.27	3.280	0.397	Moteurs fixes à marche rapide.	6.14	2.376	0.387
	8.35	2.820	0.337		7.11	3.374	0.474
	12.18	4.442	0.365		7.16	3.380	0.472
	16.34	3.810	0.233		8.89	3.354	0.377
	19.04	5.149	0.270		12.36	5.834	0.472
	34.46	10.074	0.293		51.50	23.520	0.456

Pour les locomobiles, dont le moteur entraîne généralement une pompe de circulation d'eau et un ventilateur, la consommation spécifique est plus élevée que pour les moteurs fixes.

La consommation spécifique y du moteur est une donnée indispensable pour la comparaison des différentes machines de même puissance (dans la figure 10, c'est la division de l'ordonnée mx_2 par l'abscisse ox_2), mais ne peut pas servir quand il s'agit de comparer entre eux des moteurs de différentes puissances alimentés avec le même combustible, parce que dans

$$y = \frac{a}{x} + b$$

le terme $\frac{a}{x}$ diminue avec la puissance des moteurs.

Avec nos résultats d'expériences, nous avions la possibilité de calculer les consommations par cheval à la demi-charge et à la pleine charge et il nous était possible de les reporter sur un graphique dont un spécimen est indiqué dans la figure 11. On obtenait ainsi, pour un moteur M par exemple, les points m (consommation horaire par cheval à la demi-charge) et m' (consommation horaire par cheval à la pleine charge); pour un autre moteur N, on avait les points n et n'... Ces points m, m', n, n'... appartiennent à des hyperboles équilatères hh'.

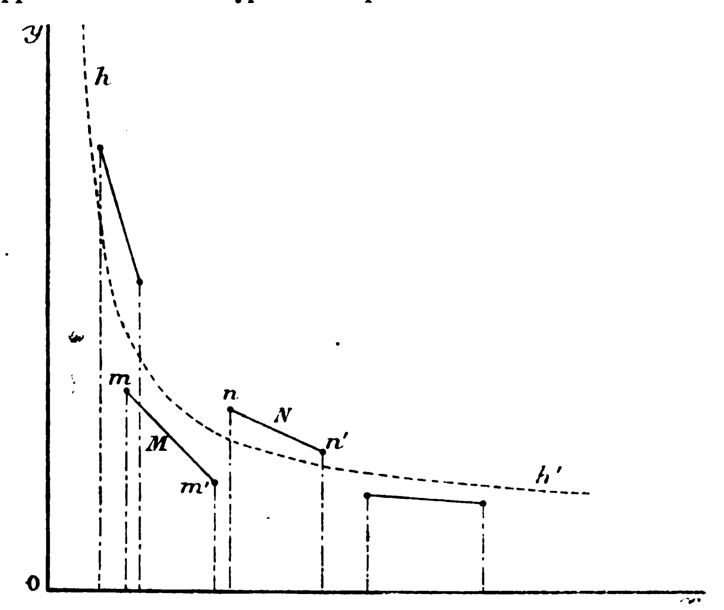


Fig. 11. — Consommations par cheval-heure de différents moteurs à alcool.

Comme les moteurs concurrents étaient divisés en plusieurs catégories pour chacune desquelles il y avait un certain nombre de récompenses à décerner, le Jury devait logiquement observer la loi de décroissance de la consommation spécifique d'après la puissance des moteurs, afin qu'il y eût, dans toutes les catégories, une *équivalence* dans l'ordre des récompenses accordées. Dans ce but, nous avons tracé les consommations spécifiques comme l'indique la figure 12, puis nous avons pu indiquer un certain nombre d'hyperboles-types (hh', fig. 11).

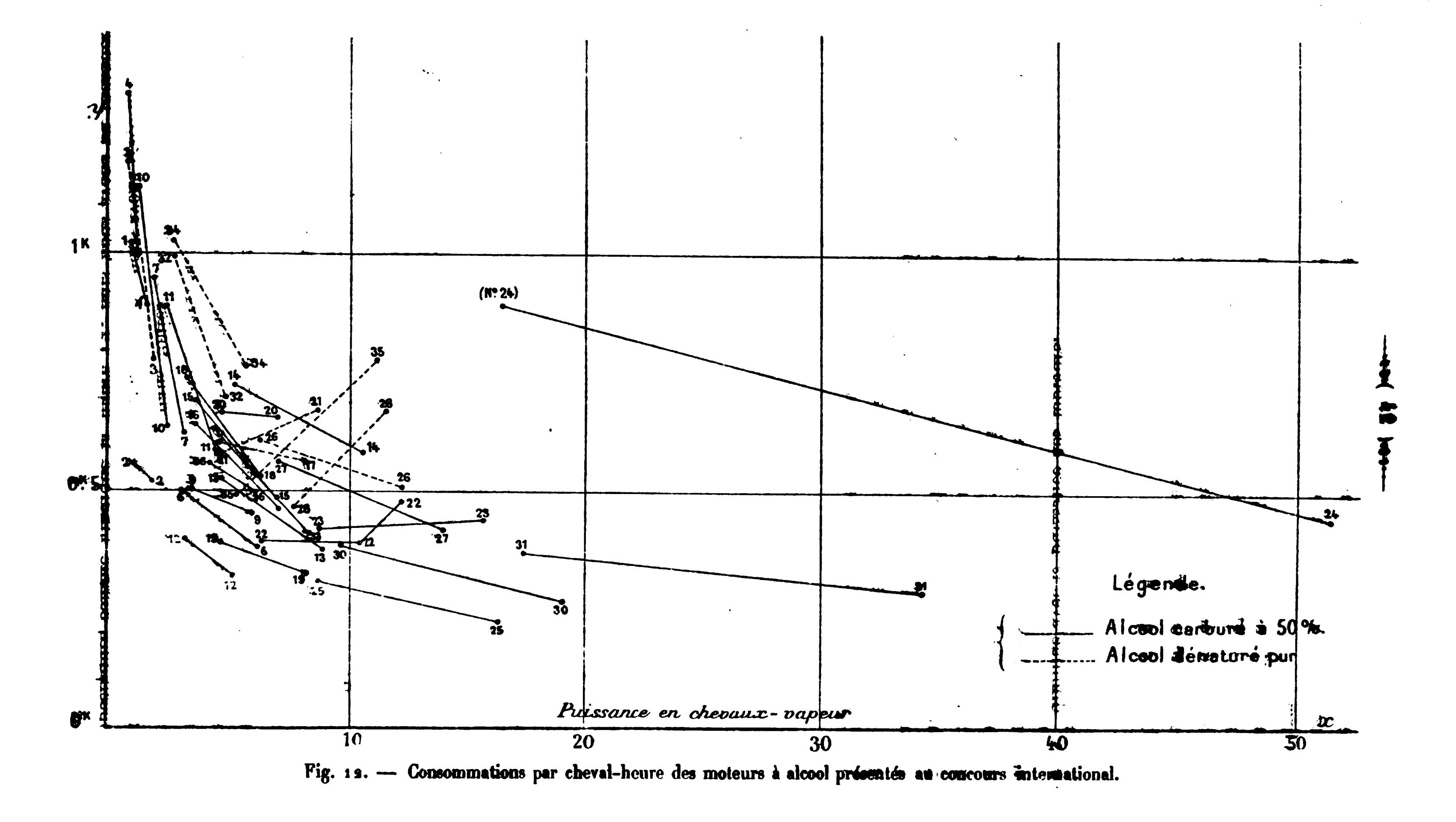


Fig. 12. — Consommations par cheval-heure des moteurs à alcool présentés au concours international.

Toutes les machines, de n'importe quelle puissance, dont les tracés (consommations spécifiques en alcool carburé à 50 p. 100) étaient en dessous de la première hyperbole, avaient droit au même ordre de récompenses; il en était de même pour celles dont les tracés étaient compris entre deux hyperboles-types consécutives.

En appliquant ce procédé, le Jury du concours international de 1902 a pu vous proposer, Monsieur le Ministre, d'accorder dans certaine catégorie : une médaille d'or, deux médailles de vermeil et trois médailles d'argent, alors que, dans une autre catégorie, le meilleur des moteurs concurrents n'a pu nous être proposé que pour une médaille de vermeil.

Les grandes variations constatées aux essais, dues à la diversité des systèmes employés et surtout de leurs dimensions relatives, montrent qu'il y a lieu de procéder à des recherches méthodiques, d'ordre à la fois scientifique et pratique, capables d'indiquer les améliorations qu'on pourrait apporter aux moteurs à alcool.

RAPPORT DU JURY DE LA DEUXIÈME CLASSE[1].

APPAREILS

D'ÉCLAIRAGE ET DE CHAUFFAGE,

PAR M. LINDET,

RAPPORTEUR.

Monsieur le Ministre,

Le jury qui a été institué pour juger les appareils d'éclairage et de chauffage présentés au Concours international de mai 1902 a spécialement chargé quatre de ses membres de procéder aux essais scientifiques qui devaient servir de base à ses délibérations.

La consommation des appareils d'éclairage (1re division) en fonction de leur intensité lumineuse a été déterminée au laboratoire de Photométrie du Conservatoire des arts et métiers, par M. Laporte, sous-directeur du Laboratoire central d'électricité, assisté de M. Horeau, ingénieur agronome. L'examen des appareils de chauffage pour appartements, bains, serres, etc.... (2e division, 1re catégorie) a été confié à M. Grouvelle, professeur à l'École centrale, assisté de M. Marchand, ingénieur des arts et manufactures, et celui des réchauds à alcool (2e division, 2e catégorie) à M. Villard, professeur remplaçant au Conservatoire des arts et métiers, assisté de M. Peignot, préparateur; les essais de M. Grouvelle ont été exécutés à l'École centrale des arts et manufactures; ceux de M. Villard, au laboratoire de M. Violle au Conservatoire des arts et métiers. Enfin M. Lindet a examiné au laboratoire de Technologie agricole de

[1] Ce jury était composé de la façon suivante :

MM. Violle, membre de l'Institut, maître de conférences à l'École normale supérieure et professeur au Conservatoire des arts et métiers, *président*.
Dubin, président honoraire de l'Association des chimistes de sucrerie et de distillerie, *vice-président*.
Lindet, docteur ès sciences, professeur à l'Institut national agronomique, *secrétaire-rapporteur*.
Arachequesne, ingénieur des arts et manufactures.
Baclé, ingénieur, membre du Conseil de la Société d'encouragement à l'industrie nationale.
Bénard, membre du Conseil supérieur de l'agriculture.
Egrot, ingénieur des arts et manufactures, constructeur.
Grouvelle, professeur à l'École centrale, constructeur.
Haller, membre de l'Institut, professeur à la Faculté des sciences.
Hanicotte, président du Syndicat des distillateurs agricoles de la région du Nord.
Laporte, sous-directeur du Laboratoire central d'électricité.
Lauriol, ingénieur en chef des ponts et chaussées.
Martine (Gaston), manufacturier.
Prangey, ingénieur des arts et manufactures.
Sidersky, ingénieur chimiste, secrétaire du Syndicat des distillateurs agricoles.
Villard, docteur ès sciences, professeur remplaçant au Conservatoire des arts et métiers.

l'Institut national agronomique les appareils de laboratoire, éolypiles, appareils à braser et à souder, chauffe-fers à repasser, etc... (3e catégorie).

Le concours de mai 1902 a suivi de trop près celui qui a été organisé en novembre 1901 pour que l'aspect général de la question puisse être sérieusement modifié. Les principes d'après lesquels sont construits les lampes et les réchauds restent sensiblement les mêmes, et nous pouvons faire rentrer leur description dans les divisions générales que nous avons adoptées dans le précédent rapport, celui que nous avons eu l'honneur d'écrire à la suite du concours de 1901, et qui a été inséré dans les *Annales du Ministère de l'agriculture*, 1902, p. 137.

Cependant il convient de reconnaître que ces divisions sont moins caractérisées depuis le dernier concours. Certaines lampes à mèches brûlant sur manchons Auër, que nous décrirons plus loin, ne sont pas très éloignées du type des lampes brûlant l'alcool gazeux; certains réchauds à gazéification simple se rapprochent également de ceux où le gaz d'alcool se mélange avant de brûler avec une quantité d'air déterminée.

I. — Appareils d'éclairage.

Ainsi qu'il a été fait dans le rapport auquel je viens de faire allusion, nous distinguerons les appareils d'éclairage en deux catégories, ceux dans lesquels l'alcool est amené liquide au point où il doit brûler, ceux dans lesquels il y arrive préalablement gazéifié.

A. Lampes brûlant l'alcool liquide.

a. *Lampes à mèches, type des lampes à pétrole.* — Ces lampes ont été présentées, comme la première fois, par des inventeurs soucieux de faire valoir les liquides qui peuvent y brûler plutôt que les appareils eux-mêmes. Citons la Société française de l'alkolumine, à Paris, MM. Chalmel, fils et gendre (emploi d'alcool carburé à 35 p. 100 de benzine); — M. Villeminot (emploi de l'alcoolucine, alcool carburé à 50 p. 100 par un mélange en parties égales de benzol et de pétrole russe, additionné d'une petite quantité de naphtaline); — MM. Blondel et Hincelin (emploi du Luminogène, alcool carburé à 40 p. 100 avec du benzol et des hydrocarbures lourds); — M. Roy, à Paris (emploi d'alcool carburé à 54 p. 100 de benzol).

La Société française des becs Juhle, à Paris (emploi d'alcool carburé à 30 à 35 p. 100 d'un mélange de benzine et de pétrole), construit une lampe où la partie supérieure de la mèche de coton aboutit à une douille, dans laquelle est placée une bande d'amiante silicatée.

La veilleuse de M. Deullin, à Paris (emploi d'un alcool carburé à 24 p. 100 d'un mélange de benzine, d'hydrocarbures légers et de naphtaline), représente l'appareil de la plus petite intensité qui ait figuré au concours (0 bougie 15).

b. *Lampes à mèches surmontées d'un manchon Auër.* — L'idée de placer au-dessus d'une mèche ronde, brûlant l'alcool liquide à la façon du pétrole, c'est-à-dire en présence d'un double courant d'air, semble être due à deux inventeurs allemands, d'une part M. Lehmann, d'une autre M. Achner. La lampe ainsi construite offre l'avantage de n'exiger qu'un allumage. Dès que la mèche est enflammée, on la coiffe d'un manchon, qui devient incandescent; mais la lampe est difficile à régler; les variations de hauteur



que présente le cercle de flammes, dans ses différentes parties, se traduisent par des inégalités dans l'éclairage du manchon; il arrive parfois qu'une portion de celui-ci se couvre de noir de fumée et présente une tache obscure. La consommation de ces lampes, toutes lampes domestiques, brûlant de l'alcool dénaturé, est légèrement supérieure à celle des lampes à gazéification.

C'est la maison Schuster et Baer, à Berlin et à Paris, qui est concessionnaire du brevet Lehmann; le bec de la lampe (bec *Réforme*) est construit d'après les principes énoncés plus haut; la lampe comporte en outre une crémaillère qui soulève la garniture et le manchon au-dessus de la mèche, et permet de passer aisément l'allumette; dans d'autres lampes, il faut séparer la garniture du réservoir au moment de l'allumage et on risque davantage de briser le manchon. Un dispositif ingénieux permet encore d'abaisser sur la mèche, au moment de l'extinction, deux demi-disques métalliques, qui viennent arrêter l'évaporation de l'alcool.

La lampe Ehrich et Graetz, à Berlin, la lampe de la Société française d'incandescence Auër, à Paris, la lampe Meyer, Kopp et Cie, à Paris (bec *Emka* ou *MK*), la lampe Liais, à Paris, sont toutes des lampes à mèches, recouvertes du manchon Auër. Les deux dernières cependant portent une modification, qui ne paraît pas d'ailleurs indispensable; elles sont munies d'une hausse métallique placée à la suite de la mèche, surmontée d'une tige intérieure de récupération, et qui échauffe suffisamment l'extrémité de la mèche pour que l'alcool s'y gazéifie et gagne la partie supérieure de la hausse où il brûle.

Dans le tableau qui suit, on remarquera que la consommation par bougie-heure des lampes à mèche, type lampes à pétrole, diminue avec l'augmentation de la carburation des liquides qui y sont brûlés; il ne saurait d'ailleurs en être autrement. Dans les lampes à mèches, surmontées d'un manchon, le rendement lumineux est légèrement moins élevé qu'avec les lampes d'une intensité semblable (25 à 30 bougies) qui seront décrites plus loin.

CONSOMMATION EN BOUGIE-HEURE DES LAMPES À MÈCHES.

(D'après les essais de M. Laporte.)

NOMS DES CONCURRENTS.	NATURE DU LIQUIDE EMPLOYÉ.	INTENSITÉ DU BEC. EN BOUGIES.	CONSOMMATION PAR BOUGIE-HEURE. EN GRAMMES.
a. BECS TYPES DES BECS À PÉTROLE.			
Société l'Alkolumine	Alcool carburé à 35 p. 100	8.0	8.30
Villeminot	Alcool carburé à 50 p. 100	20.0	4.50
Blondel et Hincelin	Alcool carburé à 40 p. 100	13.5	6.00
	Idem	16.5	6.10
Roy	Alcool carburé à 54 p. 100	12.5	7.20
Société du bec Juhle	Alcool carburé à 35 p. 100	7.5	7.40
Deullin	Alcool carburé à 24 p. 100	0.15	33.00

NOMS DES CONCURRENTS.	NATURE DU LIQUIDE EMPLOYÉ.	INTENSITÉ DU BEC EN BOUGIES.	CONSOMMATION par BOUGIE-HEURE EN GRAMMES.
	b. BECS SURMONTÉS D'UN MANCHON AUER.		
Schuster et Baer	Alcool dénaturé	15.0	4.50
	Idem	37.0	2.87
	Idem	47.6	2.76
Ehrich et Graetz	*Idem*	45.0	2.77
Société française d'incandescence.	*Idem*	27.0	3.70
Meyer, Hopp et Cie	*Idem*	[illegible]	3.76
Lais	*Idem*	8.5	5.25

B. Lampes brûlant l'alcool gazeux.

J'ai défini, dans le rapport fait à la suite du concours de 1901, les conditions générales auxquelles répondent les lampes du second type, celles qui brûlent l'alcool préalablement vaporisé, gazéifié. L'alcool amené en général par des mèches de coton, quelquefois par une pression intérieure, se gazéifie dans une chaudière chauffée, soit par une veilleuse permanente, soit par une flamme dérivée, soit par la flamme même, soit enfin par une tige de récupération. Le jet d'alcool gazeux entraîne, comme dans un bec Bunsen, l'air en quantité suffisante pour le brûler. La flamme s'étale sur un manchon et le rend incandescent.

a. *Lampes où l'alcool est gazéifié par une veilleuse permanente.* — Trois lampes répondant à cette définition avaient figuré au concours de 1901 [1]. Nous en avons compté treize cette année, ce qui laisse supposer que le procédé de vaporisation par veilleuse permanente a été reconnu pratique et accepté par le public.

Nous retrouvons au premier rang, d'une part, la Société La Continentale nouvelle (M. Lemarquant, directeur, M. de l'Isle de Sasles, ingénieur), à Paris et à Bruxelles, (bec *Préféré*); d'autre part la Société des lampes Régina (M. Posno, directeur), à Paris (bec *Régina*).

Les nouveaux venus sont M. Octave, à Montreuil (Seine); M. Hubert, à Paris; M. Gouverneur, à Amiens (Somme) [bec *Léona*]; MM. Schuster et Baer, à Berlin (bec *Réforme*); M. Gautreau, à Paris (bec *le Favori*); la Société nationale d'incandescence, à Paris (bec *Nationale*); M. Parmentier, à Paris (bec *l'Aiglon*); M. Muller, à Paris (bec *Intensif*); M. Chaulard, à Toulouse (bec *Éclair*); M. Erlanger, à Paris; M. Schuchardt, à Berlin (bec *Azett*).

Les douilles qui renferment les mèches de coton sont quelquefois méplates, au nombre de deux, affectant en coupe la forme d'un haricot et protégeant la veilleuse centrale (bec *Préféré*, bec *Éclair*, etc.); le plus généralement, elles sont rondes, au

(1) *Annales du Ministère de l'agriculture*, p. 140.

nombre de quatre (bec *Réforme*, bec *l'Aiglon*, bec *Hubert*, bec *Intensif*, bec *Erlanger*, etc.), rarement réduites à une seule (bec *le Favori*), avec veilleuse latérale.

M. Octrue a supprimé la chaudière où l'alcool doit se gazéifier et y séjourner gazeux jusqu'à son départ pour l'injecteur. Les quatre douilles qui amènent les mèches de coton sont couplées deux à deux par une courbure en U renversé; et de la courbure de chacune d'elles part un injecteur. Au-dessous des courbures accolées se trouve une veilleuse permanente. Nous verrons plus loin que M. Octrue a adopté ce dispositif dans des lampes à récupération.

b. *Lampes où l'alcool est gazéifié par une flamme dérivée.* — Aucune lampe de ce genre n'avait été apportée au Jury en 1901; nous sommes aujourd'hui à même d'en signaler deux.

La Société des lampes Régina (M. Posno, directeur) à Paris, a créé un nouveau modèle de lampe sans veilleuse (fig. 1). L'alcool est encore, comme dans la lampe *Octrue*, amené par une douille en forme de U renversé dont la partie courbée porte l'injecteur I; les mèches pénètrent jusqu'aux deux tiers environ de la hauteur de chacune des branches; sur l'une d'elles, à l'endroit même où elle commence à prendre sa courbure, on soude un petit tube *t* descendant, qui se recourbe horizontalement pour former une véritable rampe à gaz. Celle-ci dirige sur les douilles, vers leur partie inférieure, deux petits jets de gaz d'alcool *jj*. Ces lampes, destinées à l'usage domestique, s'allument au moyen d'une topette d'alcool.

La Société des brûleurs Roger (M. Poncini, directeur), à Paris, a créé, quelques semaines avant le concours, un type de brûleurs qui peut être adopté aussi bien à un bec d'incandescence qu'à un réchaud et qu'à un chalumeau (fig. 2).

L'alcool, poussé dans le tube T par une pression extérieure, s'y volatilise sous l'influence de la chaleur dégagée par les flammes *j* dont nous allons parler plus bas; dans l'intérieur du tube T sont disposées des chicanes qui ralentissent sa marche et en assurent la gazéification. Le gaz d'alcool filtre à travers une toile métallique fine, placée dans la boîte A, continue son chemin, se mélange à l'air qui entre par les ouvertures I I, et rencontre, avant d'arriver à l'extrémité du Bunsen B, une plaque J, perforée. Cette plaque opère une séparation automatique des vapeurs. Une partie de celles-ci traverse les ouvertures *ii*, et va brûler au Bunsen; une autre retourne en arrière, se rassemble dans la boîte M, descend par les tubes N, et alimente la couronne O, percée des trous *jj*.

On commence par échauffer l'appareil en brûlant de l'alcool dans la coupelle G; une certaine quantité de cet alcool est entraînée dans le tube V; celui-ci est percé de petits trous *z*, à la sortie desquels l'alcool s'enflamme progressivement, comme le long d'une rampe à gaz, et met ensuite le feu aux vapeurs qui se dégagent à la partie supérieure du Bunsen; puis à partir de ce moment, le bec marche régulièrement, les flammes dérivées volatilisant l'alcool au fur et à mesure qu'il se présente dans le tube T. La lampe munie du brûleur qui vient d'être décrit fonctionne à l'alcool carburé, logé dans un réservoir et comprimé à 2 kilogrammes. Le réservoir et les lampes sont en communication au moyen de tubes capillaires en cuivre. C'est une lampe de très grande intensité.

M. Laurent, ingénieur de la Société, s'est préoccupé de rechercher un procédé qui permît d'allumer à distance les becs *intensifs*. Il entoure la partie inférieure du bec

d'un tube circulaire percé de trous dans lequel il envoie de l'air carburé au moyen d'hydrocarbures légers. Le réservoir d'hydrocarbures est couplé au réservoir d'alcool, et c'est l'air, comprimé dans celui-ci, qui barbote dans celui-là. Dès que les vapeurs d'hydrocarbures atteignent le bec qu'il s'agit d'allumer, il les enflamme au moyen d'une étincelle électrique. Il peut même supprimer l'emploi de l'air carburé, faire arriver à distance de l'alcool dans la coupelle d'allumage et y mettre le feu par le même procédé.

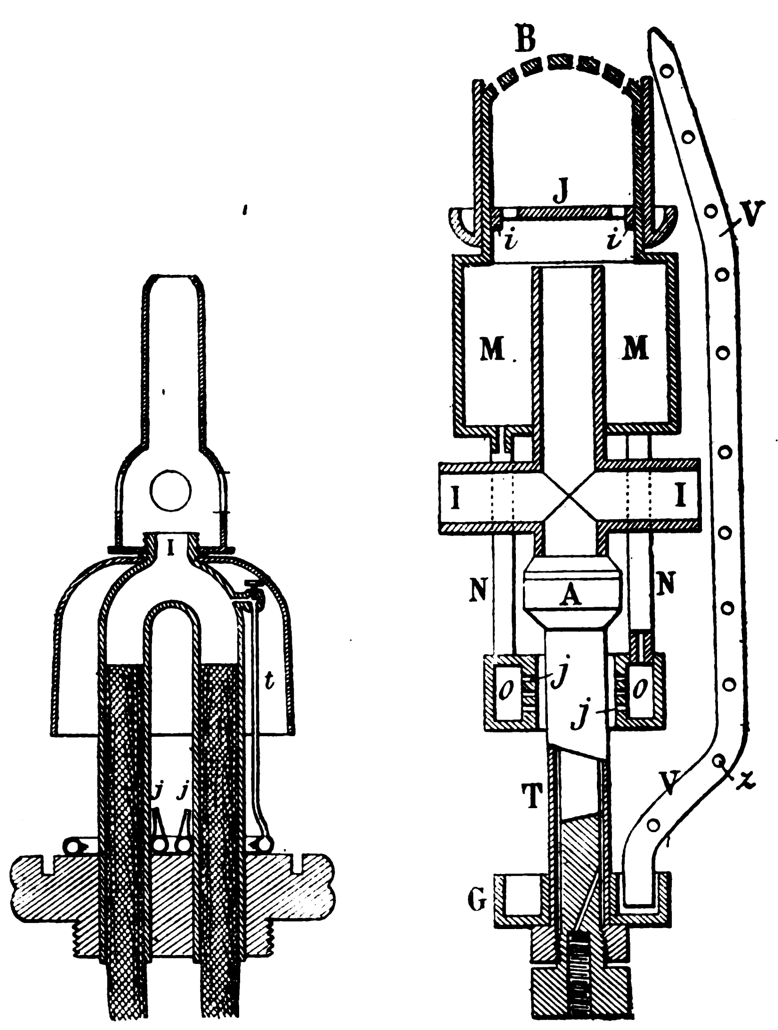


Fig. 1. — Bec de la Société des lampes Régina. Fig. 2. — Brûleur Roger.

c. *Lampes où l'alcool est gazéifié par la flamme même du Bunsen.* — La chaleur du foyer lumineux peut échauffer et volatiliser l'alcool de trois façons différentes, suivant que celui-ci passe au sein même de la flamme, c'est-à-dire au centre du manchon incandescent, le long du manchon ou au-dessus du manchon.

On a soumis au Jury quatre becs répondant à la première de ces définitions : deux

qui ont été décrits dans le précédent rapport (p. 141) et sur lesquels nous ne reviendrons pas, le *bec 1900*, construit par la Société LA CONTINENTALE NOUVELLE ; le bec *Simplex* (brevet POMEYROL et SOUPIRON), construit par M. SOUPIRON, à Nantes, et deux autres, le bec *Héra*, construit par M. COSSARD, à Paris; le bec *le National*, construit par M. BOIVIN, à Paris. Ces quatre becs fonctionnent à l'alcool dénaturé et se prêtent aux exigences de l'éclairage domestique. Le premier, le *bec 1900*, seul peut produire des éclairages intenses.

Le bec *Héra*, construit par M. COSSARD, comporte, comme le bec *simplex*, un double tube qui est coiffé par le manchon. Mais l'intérieur du tube central n'est pas garni d'une mèche, il est vide; sous l'influence de la conductibilité, la chaudière où aboutissent les mèches de coton s'échauffe; l'alcool se dégage, passe dans l'intérieur du tube central, puis descend entre les deux tubes, où sa vapeur se surchauffe; celle-ci s'échappe dans le mélangeur d'air et sort à l'extrémité du bec *Bunsen*. La lampe *Cossard* ne comporte qu'un allumage; le manchon ne devient incandescent que quand on éteint la veilleuse d'allumage.

Dans le bec *le National*, construit par M. BOIVIN, la surchauffe de l'alcool s'exécute dans un tube unique; mais celui-ci porte sur sa paroi interne des canaux qui déterminent une double circulation de la vapeur d'alcool, avant que celle-ci ne se mélange avec l'air qui doit la brûler.

M. DENAYROUSE, à Paris, pour produire de fortes intensités, soit avec l'alcool dénaturé, soit avec l'alcool carburé, a adopté un dispositif différent de celui qu'il a réalisé dans ses lampes dites *alvéolaires :* il a utilisé pour la gazéification de l'alcool la surface de chauffe que présente la hauteur du manchon incandescent. L'alcool poussé, ainsi qu'il a été dit dans le Rapport précédent (p. 143), par une pression de six dixièmes d'atmosphère, circule dans un long tube en U renversé, dont les branches sont parallèles aux génératrices du manchon et en dehors de celui-ci. Il monte dans l'une des branches, redescend dans l'autre et se présente gazeux à l'injecteur.

C'est encore la chaleur que dégagent les manchons qui sert à gazéifier l'alcool dans le bec *Washington*, construit par la Société LA WASHINGTON, à Paris (M. DANSET, directeur), et dans le bec *Kornfeld*, ou bec *impérial russe*, construit par la Société LA WASHINGTON à Paris et par la Société KORNFELD et LETCHINSKY, à Saint-Pétersbourg. Les tubes qui amènent l'alcool gazéifié contournent en dessus et sur l'un des côtés les manchons incandescents. Ces deux becs ont été décrits précédemment (p. 143); qu'il suffise d'y ajouter que le bec *Kornfeld* est devenu plus facilement réglable par l'interposition d'un robinet pointeau au-dessous de l'injecteur. Ces lampes à grande puissance sont reliées à des réservoirs indépendants, au moyen de tubes capillaires.

M. ROY, à Paris, construit une lampe qui, par sa forme générale, rappelle la lampe *Kornfeld*. Le réservoir est en charge de 0 m. 50 à 0 m. 60 au-dessus du bec, dans le plan même qui contient la branche en arc de cercle que nous avons désignée par la lettre D (fig. 6 du Rapport précédent, p. 143); sur le tube est fixé un autre tube horizontal, qui porte l'injecteur, et celui-ci entre dans la partie supérieure de la branche courbe à laquelle il vient d'être fait allusion.

Nous rencontrons enfin dans cette catégorie trois lampes, assez analogues d'aspect extérieur et dont le fonctionnement presque identique assure la réalisation des mêmes besoins. Ce sont : la lampe *Schuchardt*, construite par la maison SCHUCHARDT, à Berlin, la lampe *Monopole* ou *Helft*, construite par M. DELAMOTTE, à Paris et à Quessy

(Aisne), et enfin la lampe *Hélios*, construite par la Société Phœbus, à Dresde, et présentée par la Compagnie générale de l'alcool, à Paris.

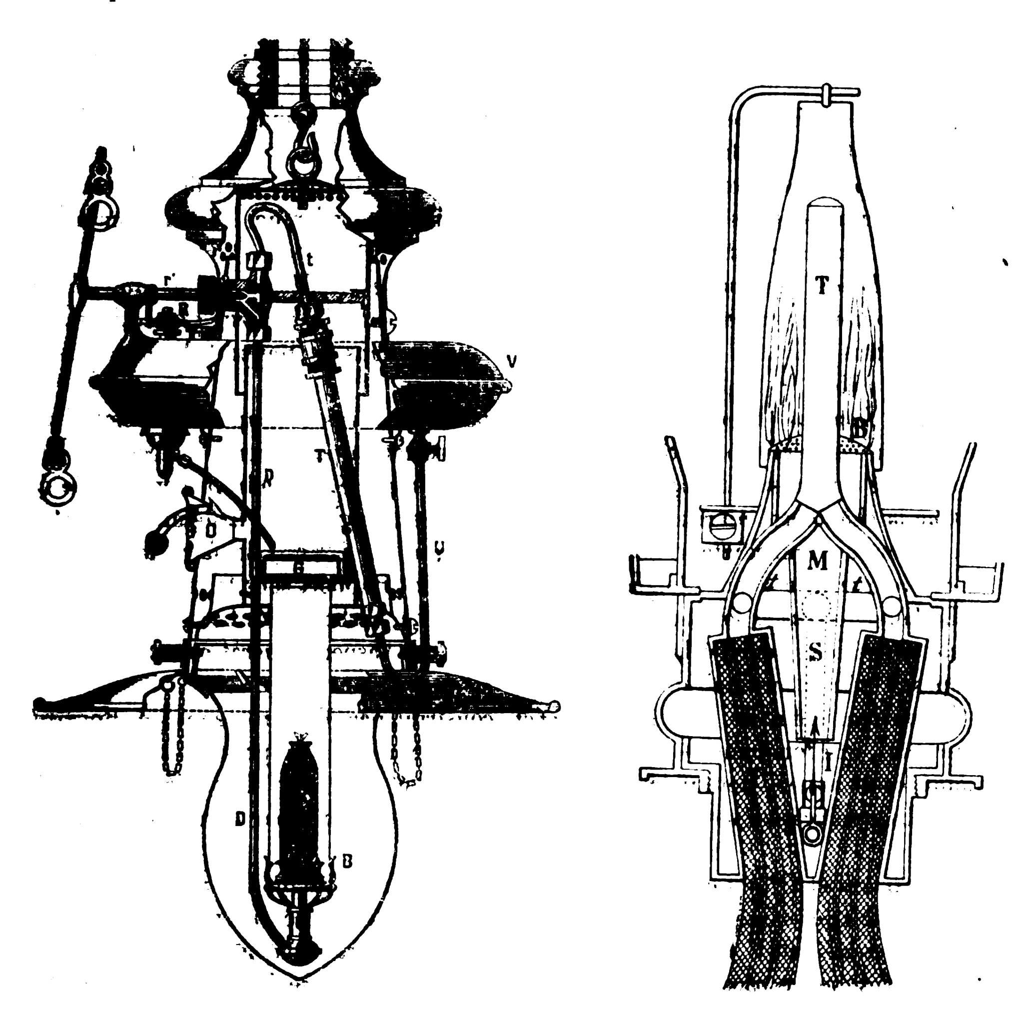


Fig. 3. — Bec Hélios.

Fig. 4. — Bec Hantz.

La première a été décrite dans le *Bulletin du Ministère de l'Agriculture* (1901, p. 1075), par M. Sidersky, à la suite d'une mission d'études en Allemagne; la seconde a été étudiée également dans mon précédent Rapport, auquel j'ai plusieurs fois fait allusion (p. 144); la troisième enfin, la lampe *Hélios* (fig. 3), comporte comme organe essentiel un tube T, bourré d'amiante où se produit la gazéification. L'alcool contenu dans le réservoir V passe, par l'intermédiaire du tube U, dans le tube de gazéification et redescend par les tubes *t* et D au bec Bunsen B. On commence par ouvrir, en manœuvrant la tige *r* et le bouton *r'*, un robinet jaugeur R, qui verse dans la coupelle G la quantité d'alcool nécessaire à l'allumage. On passe l'allumette en O. Dès que l'alcool est gazéifié, sa vapeur dépasse le niveau du réservoir, parcourt les tubes *t* et D et va s'allumer au contact des dernières flammes de la coupelle.

d. *Lampes où l'alcool est gazéifié par une récupération de chaleur.* — La récupération de chaleur est, dans toutes les lampes, assurée par une tige métallique qui s'échauffe près du manchon lumineux et transmet une partie des calories qu'elle a prises à l'endroit même où aboutissent les mèches de coton, à l'endroit même où l'alcool doit se gazéifier.

La tige récupératrice peut être placée intérieurement au manchon ou extérieurement, en potence, contre le manchon.

Les lampes répondant à la première de ces deux définitions sont de beaucoup les plus nombreuses. Elles sont, en général, destinées à brûler de l'alcool dénaturé et s'adaptent aux usages domestiques.

Le bec *Hélios*, construit en Allemagne sous le nom de bec *Phöbus*, est le plus anciennement connu parmi ceux qui ont été soumis au concours (Compagnie générale de l'alcool, à Paris). Ce bec a été précédemment étudié dans le Rapport du concours de 1901 (p. 145).

Le bec *Decamps* (brevet Lecomte) a été également, dans ce Rapport, l'objet d'une description complète (p. 148). Cependant, M. Lecomte a perfectionné ce bec qui était à peine né quand eut lieu le concours de 1901. Il a placé, à l'endroit même où le gaz sort de la chaudière, un robinet pointeau qui assure le réglage de la flamme et surtout son extinction immédiate et complète, mieux que ne pouvait le faire la plaquette de cuivre que nous avons désignée dans le précédent Rapport sous la lettre U.

La lampe *Decamps* fonctionne également à l'alcool carburé; M. Lecomte a créé des modèles spéciaux pour l'éclairage des gares, qui ont l'aspect général et la hauteur des lampes à pétrole ordinairement employées.

Il convient enfin de citer le bec *Landi*, construit par M. Tito Landi (M. Boutitié, directeur), qui fonctionnait en 1901 à l'alcool carburé et sous pression et qui a fonctionné cette année, devant le jury, sans pression et avec de l'alcool dénaturé ordinaire. La gazéification se fait dans un tube métallique entouré par la mèche qui amène l'alcool.

MM. Hantz et Cie ont complètement abandonné le dispositif qu'ils avaient présenté au concours de 1901 (fig. 4). Les mèches qui amènent l'alcool aboutissent à deux caissons métalliques méplats C, C; entre ces caissons se dresse verticalement le mélangeur d'air M, qui n'est autre chose qu'un tuyau cylindro-conique, évasé à la partie supérieure; ce tuyau se termine par une grille métallique B, où se fait la combustion; sur les deux caissons est brasé un tube *t*, qui établit entre eux une communication constante, et sur ce tube est fixé un autre tube S, qui descend entre les deux caissons, se recourbe et se termine par un injecteur I, dont la pointe est dirigée au-dessous du mélangeur d'air. A la partie supérieure du bec Bunsen se dresse la tige de récupération T, intérieure au manchon. Le bec s'allume au moyen d'une topette d'alcool; MM. Hantz et Cie ont adapté ce bec à des éclairages variés, lampes de suspension pour salles à manger, pour salles de réunions, ateliers, etc., lampes appliquées au mur, lampes de projection, etc.

Le bec *Moderne*, construit par M. Eliot, à Paris (fig. 5), comporte, comme le bec *Alinot*, figuré au Rapport de 1901 (p. 148), un caisson annulaire, dans lequel pénètrent les mèches absorbantes M; celles-ci sont contenues dans une douille demi-annulaire et laissent vide une partie du caisson; cette partie constitue dès lors une chambre de vapeur; de la partie haute de cette chambre, c'est-à-dire de celle où le gaz renferme le

moins de molécules liquides, part le tube F, qui se recourbe et porte l'injecteur H, dont on peut régler le débit par le robinet E. L'injecteur envoie son gaz dans l'intérieur évidé du caisson annulaire qui joue le rôle de mélangeur d'air. La tige de récupération T, qui communique avec le caisson, est encore intérieure au manchon; de plus, au-dessus du caisson et autour du bec B, se trouve une hausse métallique L, qui entoure la partie basse de la flamme et s'échauffe également.

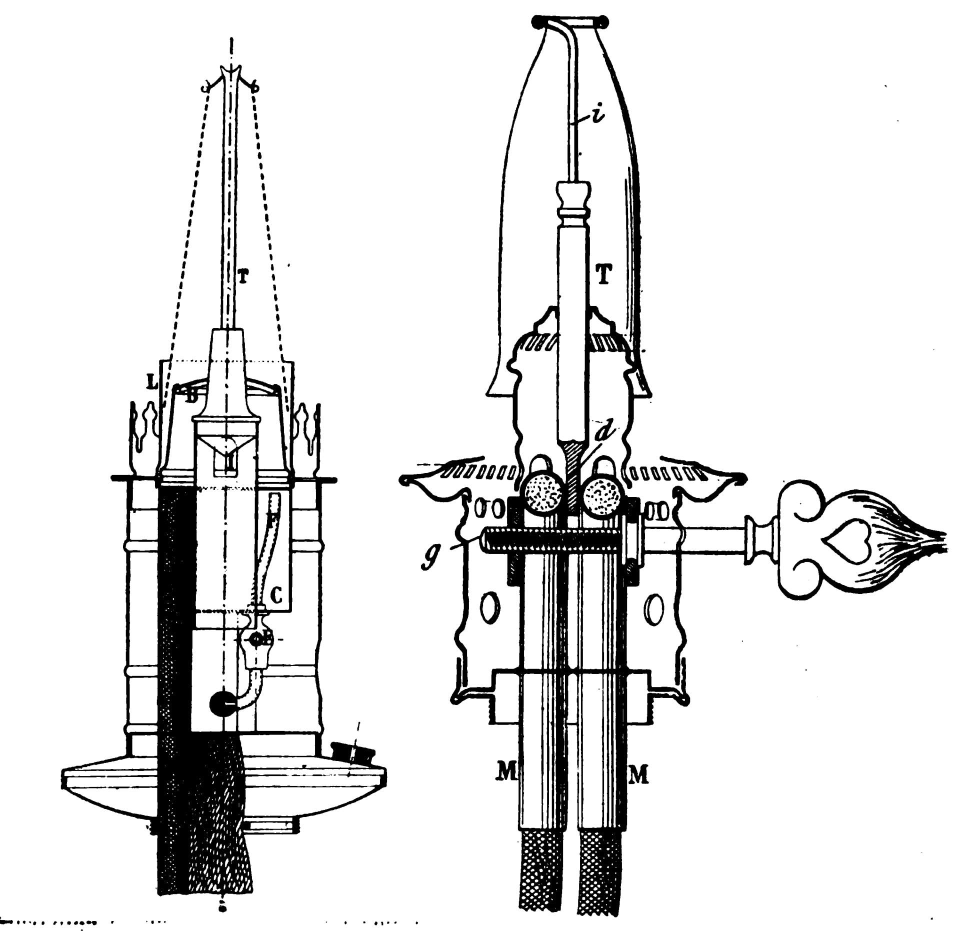


Fig. 5. — Bec Eliot. Fig. 6. — Bec Octrue.

Le principe du bec *Hauvet*, à Paris, présente une certaine analogie avec le précédent; le caisson où aboutissent les mèches est encore annulaire; mais celles-ci, au lieu d'être fixées à la partie inférieure, sont amenées sur sa paroi cylindrique par des douilles latérales. Le mélange d'air, entraîné par l'injecteur, se fait encore dans la partie centrale évidée du caisson.

M. Roy, à Paris, a fait connaître, sous le nom de bec *Robur*, un bec de construction analogue.

Le dispositif de gazéification, dans le bec *Perlich*, présenté par la Société française d'incandescence Auër, à Paris, est bien plus compliqué. L'injection d'air et le mélange

de celui-ci avec le gaz d'alcool s'exécute dans une capacité entièrement close, en communication avec la récupération centrale.

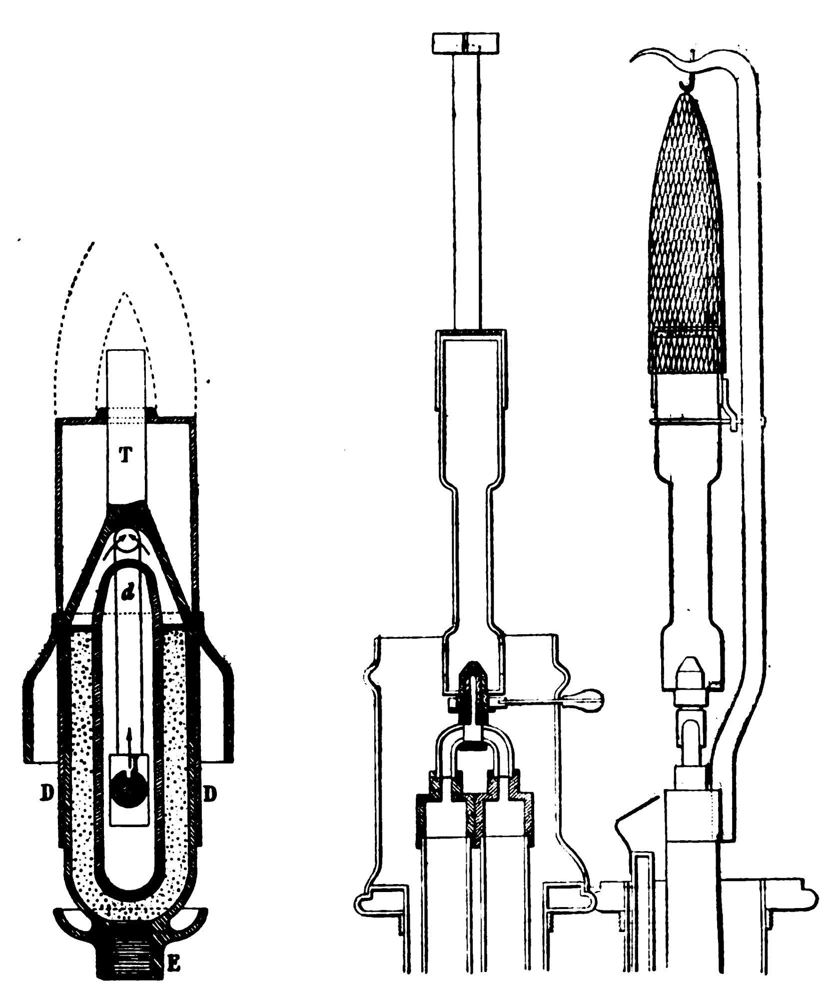


Fig. 7. — Bec Pollack.

Fig. 8. — Bec alvéolaire Denayrouse.

J'ai décrit plus haut le bec *Octrue*, à veilleuse permanente. M. Octrue a construit sur le même principe un bec à récupération (fig. 6). Les deux douilles en U renversé qui amènent l'alcool enserrent en *d*, à l'endroit même de leur courbure, la tige centrale de récupération T, en sorte que la chaleur du manchon vient à tout instant chauffer la partie courbe des tubes, comme la chauffait précédemment la veilleuse permanente. Les tubes portent contre leur surface et horizontalement une crémaillère *g*, qui permet de les éloigner légèrement l'un et l'autre de la tige récupératrice; le mouvement de la crémaillère détermine soit le réglage de la lampe, soit son extinction immédiate.

M. Pollack, à Paris, a utilisé encore le tube en U renversé (fig. 7) pour la construction de son bec *Idéal*. Les deux branches verticales D sont remplies de perles de verre; elles se rejoignent à la partie inférieure en un seul tube E, qui reçoit l'alcool ou

plutôt l'alcool carburé en charge d'un réservoir semblable aux réservoir des anciens quinquets. Sur la partie supérieure du tube en U, là où l'alcool se gazéifie, est brasé un petit tube *d*, qui descend, se recourbe et porte l'injecteur I que l'on règle au moyen du robinet pointeau. La récupération T aboutit directement sur la courbure du tube de gazéification.

Il ne nous reste plus qu'à parler des becs dans lesquels la récupération s'effectue à l'aide d'une tige extérieure au manchon.

Ces becs nous sont déjà connus; ils ont été présentés au premier concours par M. Denayrouse, à Paris, sous le nom de *becs alvéolaires*, et étudiés dans le Rapport de 1901 (p. 146). Nous n'avions pas pu, à cette époque, en donner le croquis; nous le donnons aujourd'hui (fig. 8). Ces becs nous ont été soumis encore une fois, mais perfectionnés, par M. Denayrouse lui-même, et susceptibles de brûler de l'alcool dénaturé.

M. Jalliet, à Paris, a apporté un bec, connu en Allemagne sous le nom de *Picolo*, et en France sous le nom de bec *Spiritus*, construit, d'après les principes indiqués par M. Denayrouse, à Leipsig, par la Heizung und Beleichtung Spiritus Gesellschaft.

Nous donnons ci-dessous les résultats obtenus au laboratoire de photométrie du Conservatoire des arts et métiers par M. Laporte, membre du jury[1]. Les lampes étaient photométrées quand elles avaient pris leur intensité, pesées à ce moment et maintenues allumées pendant une ou deux heures. Les résultats qui représentent la consommation sont traduits en bougies-heure et en grammes.

CONSOMMATION DES LAMPES À GAZÉIFICATION.

(D'après les essais de M. Laporte.)

NOMS DES EXPOSANTS.	NATURE DE LA LAMPE.	ALCOOL EMPLOYÉ.	INTENSITÉ EN BOUGIES.	CONSOMMATION par BOUGIE-HEURE EN GRAMMES.
a. LAMPES OÙ L'ALCOOL EST GAZÉIFIÉ PAR UNE VEILLEUSE PERMANENTE.				
Société la Continentale Nouvelle.	Becs Préféré. N° 1	Dénaturé	52.0	2.43
	N° 1	*Idem*	62.0	1.90
	N° 2	*Idem*	31.0	1.77
	N° 2	*Idem*	27.0	1.70
Société des becs Régina.	Bec Régina	*Idem*	26.0	2.92
Octrue	Bec Octrue	*Idem*	29.0	3.41
Hubert	Bec Hubert	*Idem*	75.0	1.67
Gouverneur	Bec Léona	*Idem*	50.0	1.85
	Idem	*Idem*	53.0	1.70
Schuster et Baer	Bec Réforme	*Idem*	15.0	4.50
	Idem	*Idem*	37.0	2.85
	Idem	*Idem*	46.0	2.70
	Idem	*Idem*	38.0	2.13

[1] Le photomètre employé sort des ateliers de Hartmann et Braun, de Francfort.

NOMS DES EXPOSANTS.	NATURE DE LA LAMPE.	ALCOOL EMPLOYÉ.	INTENSITÉ EN BOUGIES.	CONSOMMATION par BOUGIE-HEURE EN GRAMMES.
a. LAMPES OÙ L'ALCOOL EST GAZÉIFIÉ PAR UNE VEILLEUSE PERMANENTE. (*Suite.*)				
GAUTREAU	Bec Le Favori	Dénaturé	12.0	4.87
	Idem	*Idem*	36.0	2.53
SOCIÉTÉ NATIONALE D'INCANDESCENCE	Bec Natiolux	*Idem*	27.0	3.00
	Idem	*Idem*	32.0	2.72
PASMANTIER	Bec L'Aiglon	*Idem*	27.0	3.33
MULLER	Bec (Lanterne)	*Idem*	24.0	3.87
	Bec Le Brillant	*Idem*	51.0	2.44
CHAUBARD	Bec L'Éclair	*Idem*	35.0	3.71
ERLANGER	Bec Le Rayonnant	*Idem*	21.0	4.05
SCHUCHARDT	Bec Azett	*Idem*	61.0	3.13
b. LAMPES OÙ L'ALCOOL EST GAZÉIFIÉ PAR UNE FLAMME DÉRIVÉE.				
SOCIÉTÉ DES LAMPES RÉGINA	Bec Nouvelle Régina	Dénaturé	48.0	2.08
SOCIÉTÉ DES BRÛLEURS ROGER	Becs. N° 2	*Idem*	390.0	1.34
	Becs. N° 1	Alcool carburé	615.0	0.73
	Becs. N° 2	*Idem*	430.0	0.80
	Becs. N° 3	*Idem*	230.0	1.43
c. LAMPES OÙ L'ALCOOL EST GAZÉIFIÉ PAR LA CHALEUR DE LA FLAMME.				
SOCIÉTÉ LA CONTINENTALE NOUVELLE.	Bec 1900	Dénaturé	61.0	2.90
	Idem	*Idem*	180.0	1.33
SOUPIRON	Bec Simplex	*Idem*	26.0	3.15
COSSARD	Bec Héra	*Idem*	33.0	2.71
BOIVIN	Bec Le National	*Idem*	33.0	3.04
DENAYROUSE	Bec Denayrouse	*Idem*	440.0	0.95
		Idem	480.0	0.94
		Carburé 50 p. 100.	350.0	0.70
		Idem	700.0	0.63
		Idem	445.0	0.55
		Idem	870.0	0.54
SOCIÉTÉ LA WASHINGTON	Bec Washinton	*Idem*	"	"
	Bec. 2 manchons	Dénaturé	640.0	1.04
	Bec. 3 manchons	*Idem*	810.0	1.04
	Bec. 2 manchons	Carburé	610.0	0.59
	Bec. 3 manchons	*Idem*	1030.0	0.53
	Bec Kornfeld	Dénaturé	580.0	1.15
	Idem	Carburé	570.0	0.53
SOCIÉTÉ KORNFELD ET LEISCHINSKY	Bec Kornfeld	*Idem*	285.0	1.52

NOMS DES EXPOSANTS.	NATURE DE LA LAMPE.	ALCOOL EMPLOYÉ.	INTENSITÉ EN BOUGIES.	CONSOMMATION par BOUGIE-HEURE EN GRAMMES.
c. LAMPES OÙ L'ALCOOL EST GAZÉIFIÉ PAR LA CHALEUR DE LA FLAMME. (*Suite.*)				
ROY	Bec Roy	Carburé	43.0	1.88
SCHUCHARDT	Bec Schuchardt	Dénaturé	80.0	1.60
DELAMOTTE	Bec Monopole	*Idem*	66.0	1.60
	Idem	*Idem*	52.0	1.95
COMPAGNIE GÉNÉRALE DE L'ALCOOL	Bec Hélios	*Idem*	75.0	1.58
d. LAMPES OÙ L'ALCOOL EST GAZÉIFIÉ PAR RÉCUPÉRATION.				
COMPAGNIE GÉNÉRALE DE L'ALCOOL	Bec Hélios. G[d] modèle	Dénaturé	37.0	3.09
	Idem	*Idem*	35.0	2.46
	Petit modèle	*Idem*	21.0	2.09
DECAMPS ET C[ie]	Bec Lecomte. N° 1	*Idem*	25.0	2.36
	N° 2	*Idem*	59.0	1.95
	N° 1	Carburé	40.0	1.10
	N° 2	*Idem*	70.0	1.04
	lampe de gare	*Idem*	51.0	1.25
TITO LANDI	Bec Landi	Dénaturé	38.0	2.82
	Idem	*Idem*	38.0	2.40
HANTZ ET C[ie]	Bec Hantz	*Idem*	12.0	3.85
	Idem	*Idem*	22.0	2.02
	Idem	*Idem*	28.0	2.07
	Idem	*Idem*	49.0	2.00
	Idem	*Idem*	78.0	1.31
	Idem	*Idem*	92.0	1.85
	Idem	*Idem*	115.0	1.17
	Idem	*Idem*	120.0	1.46
	Idem	Carburé	170.0	0.80
	Idem	*Idem*	190.0	0.73
	Idem	*Idem*	200.0	0.86
	Idem	*Idem*	235.0	0.77
	Idem	*Idem*	330.0	0.64
ELIOT	Bec Moderne	Dénaturé	60.0	1.62
HAUVET	Bec Hauvet	*Idem*	32.0	2.20
ROY	Bec Robur	*Idem*	34.0	2.70
SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'INCANDESCENCE	Bec Perliche	*Idem*	45.0	1.93
OCTRUE	Bec Octrue	*Idem*	51.0	2.26
POLLAK	Bec Idéal. N° 1	Carburé	44.0	1.02
	N° 2	*Idem*	53.0	0.94
DENAYROUSE	Bec Alvéolaire	Dénaturé	40.0	1.14
	Idem	*Idem*	60.0	1.08
	Idem	Carburé	86.0	0.64
JALLIET	Bec Spiritus	Dénaturé	16.0	2.29

En présence des nombreux chiffres que ces tableaux font connaître, nous devons renouveler les conclusions que nous avons déjà tirées des chiffres de 1901 :

1° L'interposition du manchon sur la flamme d'alcool fait croître de 1 à 50 l'intensité lumineuse;

2° L'addition de benzine à l'alcool augmente d'une façon remarquable la lumière et diminue, en conséquence, la consommation par bougie-heure;

3° L'unité d'intensité de lumière coûte d'autant moins à produire dans une lampe déterminée que celle-ci est plus puissante;

4° La pression qui détermine, à la sortie de l'injecteur, le jet du mélange de gaz d'alcool et d'air, influe sur l'éclat de la lumière et augmente le rendement de la lampe.

M. Laporte a, par une représentation graphique publiée ci-dessous (fig. 9), donné une démonstration élégante du troisième principe que nous venons de rappeler. Il a, comme l'avait fait, d'ailleurs, en 1899, à la Société nationale d'agriculture, M. Ringelmann, porté en *abscisses* l'intensité lumineuse des lampes domestiques, brûlant de l'alcool dénaturé, et en *ordonnées* la consommation de chacune d'elles.

Il est évident que les points[1] marquant ces consommations vont se rapprocher de la ligne horizontale au fur et à mesure que la puissance de la lampe augmentera. A la

[1] Les numéros inscrits dans les cercles du graphique représentent les différentes lampes à alcool dénaturé, pour l'usage domestique, d'après l'ordre alphabétique des noms des constructeurs qui les ont apportées au jury et que nous rappelons ci-dessous :

1. Boivin.
2. Chaubard.
3. Cie générale de l'alcool.
4. *Idem.*
5. *Idem.*
6. *Idem.*
7. Sté continentale nouvelle.
8. *Idem.*
9. *Idem.*
10. *Idem.*
11. *Idem.*
12. *Idem.*
13. Cossard.
14. *Idem.*
15. Decamps.
16. *Idem.*
17. Denayrouse.
18. *Idem.*
19. Ehrich et Graëtz.
20. Eliot.
21. Erlanger.
22. Gautreau.
23. *Idem.*
24. Gouverneur.
25. *Idem.*
26. Hantz.
27. *Idem.*
28. *Idem.*
29. *Idem.*
30. *Idem.*
31. Hauvet.
32. *Idem.*
33. Hubert.
34. Jalliet.
35. *Idem.*
36. Liais.
37. *Idem.*
38. Meyer, Kopp et Cie.
39. Muller.
40. Octrue.
41. Octrue.
42. Pasmantier.
43. Posno.
44. *Idem.*
45. Roy.
46. Schuster et Baër.
47. *Idem.*
48. *Idem.*
49. *Idem.*
50. Schuchardt.
51. Sté française d'incandescence.
52. *Idem.*
53. Sté nationale d'incandescence.
54. *Idem.*
55. Soupiron.
56. Tito Landi.
57. *Idem.*
58. Wertheimer.

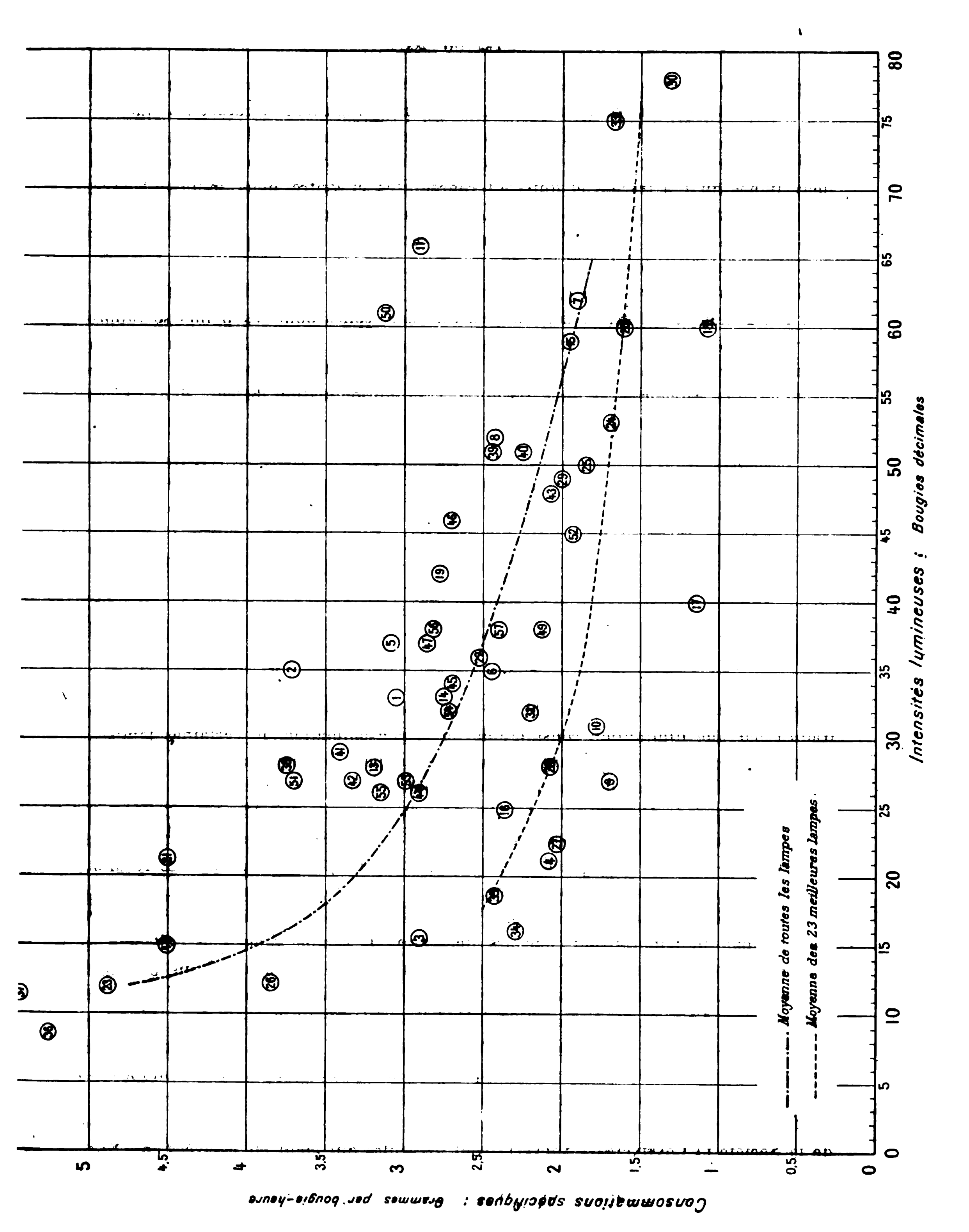


Fig 9. — Représentation graphique des consommations des lampes alimentées à l'alcool dénaturé, en fonction de leur intensité lumineuse (1902). [D'après M. Laporte.]

simple inspection de ce graphique, on reconnaît que tous ces points se groupent de façon que leur ligne moyenne représente une courbe régulière et caractéristique.

D'ailleurs, M. Laporte établit les moyennes de consommation, d'une part, de toutes les lampes de ce genre admises au concours, de l'autre des vingt-trois meilleures, et les deux lignes qu'il a tracées et qui sont reproduites ci-contre nous indiquent précisément l'exactitude du principe énoncé. La seconde de ces courbes est naturellement plus basse et plus tendue, puisqu'elle donne le rendement des lampes consommant la moindre quantité d'alcool.

Cette façon de représenter graphiquement les résultats permet de se rendre compte très rapidement de la valeur des lampes. En effet, celles dont les points se rapprocheront le plus de la ligne des abscisses seront celles dont la consommation sera moindre. Il suffit de mener à cette ligne une série de parallèles pour classer ces lampes en différentes catégories et pour reconnaître la consommation d'alcool dénaturé par bec et par bougie-heure.

NOMBRE DE BECS.	QUANTITÉ CONSOMMÉE.
3	1gr0 à 1gr5
10	1 5 à 2 0
14	2 0 à 2 5
12	2 5 à 3 0
7	3 0 à 3 5
4	3 5 à 4 0
5	4 et au delà

Le résultat le plus remarquable que l'on a pu constater au concours de 1902 se traduit par une diminution considérable de la consommation de certaines lampes à alcool. Le même procédé graphique va nous servir pour le démontrer.

M. Laporte a imaginé de reprendre les résultats consignés au rapport de M. Ringelmann (1899) et de reproduire les deux courbes que celui-ci avait tracées (fig. 10); l'une, la plus haute, se rapporte aux lampes à veilleuse, l'autre aux lampes sans veilleuse. Au-dessous, il a placé la courbe qui représente la moyenne des résultats obtenus, en 1901, par M. Couderchon, sur 17 lampes qui avaient été examinées à cette époque. Cette courbe se confond avec celle que donne l'étude des 58 lampes essayées par M. Laporte, au concours de 1902. Il semble donc que, s'il y a eu un grand progrès réalisé de 1899 à 1901 dans la quantité d'alcool brulé par unité de lumière, le rendement des lampes ne s'est guère modifié de 1901 à 1902. Il n'en est rien cependant; car si, comme l'a fait M. Laporte, on trace la courbe qui représente la consommation des 23 meilleures lampes du concours de 1902, on voit que cette courbe est de beaucoup au-dessous, et que nous possédons, en 1902, 23 lampes qui ont un rendement supérieur aux 17 lampes existant en 1901.

De ce progrès réalisé, nous pouvons encore donner une preuve. Les lampes à veilleuse de la Société LA CONTINENTALE NOUVELLE sont les seules qui aient été essayées en 1899, en 1901 et 1902. En examinant le tableau ci-dessous, on constate que, grâce à une étude attentive des conditions d'une bonne marche, cette société est parvenue à améliorer le bec *Préféré* de façon tel qu'il brûle aujourd'hui deux fois moins d'alcool qu'au début.

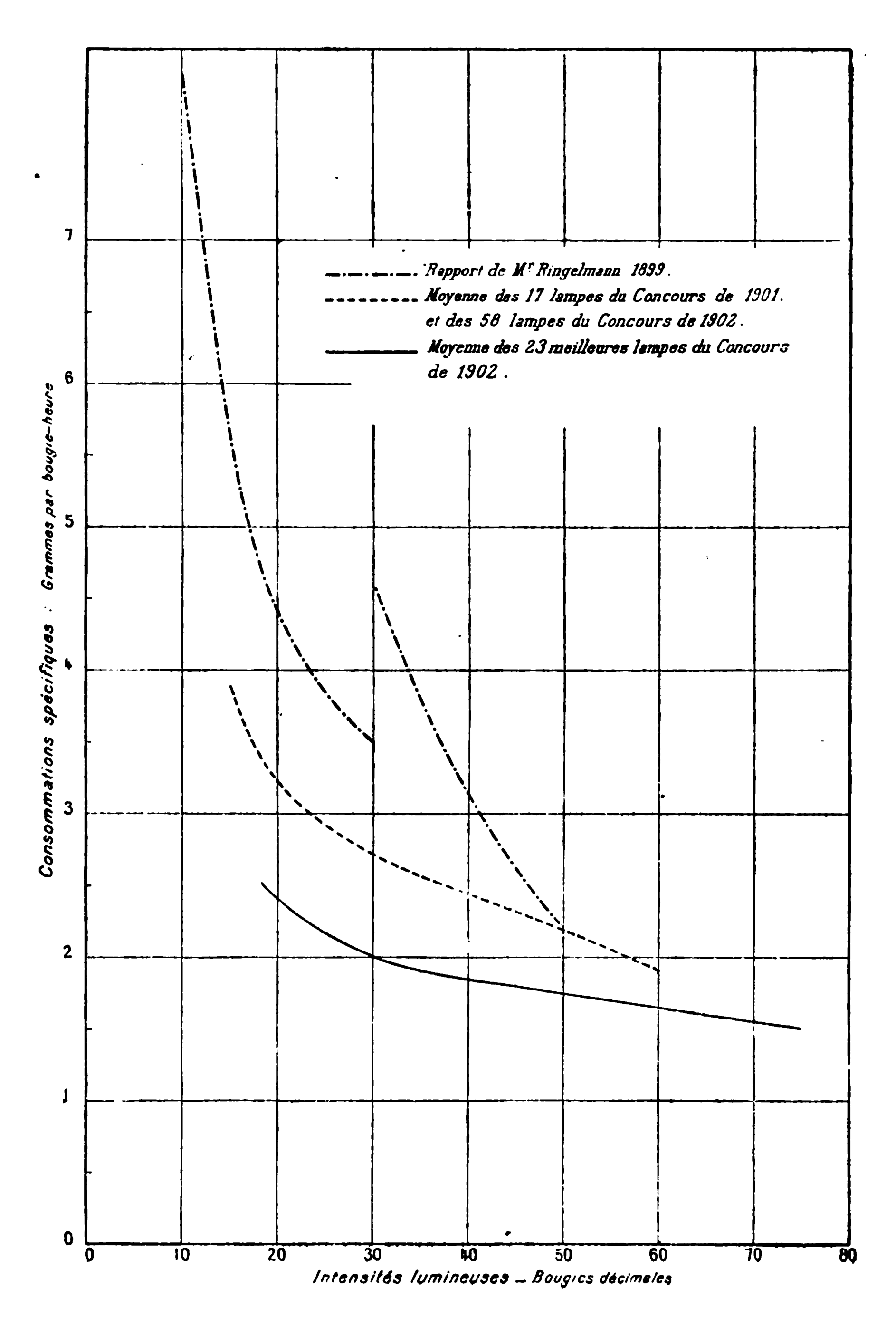


Fig. 10. Représentation graphique permettant de comparer
les consommations des lampes alimentées à l'alcool dénaturé, en 1899, 1901 et 1902.

DIMINUTION DANS LA CONSOMMATION PAR BOUGIE-HEURE DES BECS *PRÉFÉRÉ*.

ANNÉES.	I.		II.	
	INTENSITÉ EN BOUGIES.	CONSOMMATION par BOUGIE-HEURE EN GRAMMES.	INTENSITÉ EN BOUGIES.	CONSOMMATION par BOUGIE-HEURE EN GRAMMES.
1899	27.3	3.23	31.4	3.88
1901	23.3	2.30	36.4	2.75
1902	27.0	1.70	31.0	1.77

On voit, d'ailleurs, d'après les tableaux des résultats généraux, que les lampes de ce genre, c'est-à-dire les lampes munies de veilleuses permanentes, consomment des quantités d'alcool qui ont varié de 1 gr. 70 à 4 gr. 5. C'est la meilleure démonstration que l'on puisse donner de la perfectibilité de certaines lampes. Elle résulte d'une étude rationnelle dans les dimensions des divers organes dont la lampe est pourvue et surtout dans l'adaptation de la flamme à la forme du manchon, ce qui permet l'utilisation maxima des calories fournies par l'alcool.

Cette diminution de la consommation a une importance beaucoup plus grande que ne pourraient l'imaginer ceux qui ne considèrent que la question de dépense.

On reproche aux lampes à alcool de donner trop de chaleur et d'échauffer non seulement la pièce où elles brûlent, mais aussi l'alcool contenu dans leurs réservoirs.

On leur reproche également de fabriquer de l'aldéhyde par suite d'une combustion incomplète. Il est évident que la lampe fournira d'autant moins de chaleur pour une même lumière, fabriquera d'autant moins d'aldéhyde qu'elle consommera moins d'alcool et que la combustion sera plus complète. Nous avons eu au concours des lampes dont le réservoir ne s'est pas échauffé de plus de 2 à 3 degrés, après six heures de combustion, et qui n'ont pas donné trace d'aldéhyde.

Les progrès réalisés dans la construction des lampes à alcool ont donc répondu aux différentes critiques qu'on leur adressait.

II. — Appareils de chauffage.

Nous ne ferons pas plus qu'en 1901 de distinction entre les réchauds qui servent aux usages culinaires et ceux qui sont destinés au chauffage des appartements, des serres, des bains, etc. Le dispositif qui reçoit ou accumule la chaleur peut varier sans que les organes producteurs de chaleur soient modifiés.

Nous classerons encore dans deux catégories différentes les réchauds qui brûlent l'alcool liquide et ceux qui le brûlent après l'avoir gazéifié.

A. Réchauds brûlant l'alcool liquide.

a. *Réchauds sans mèches.* — Aux différents types de réchauds expérimentés par le Jury, en 1901, est venu s'en ajouter un nouveau, celui qui ne comporte pas de mèches et brûle l'alcool en nappe liquide.

Le réchaud de M. Pasmantier, à Paris, est une petite casserole (fig. 11) dont le rebord est fortement replié en dedans, de façon à ne laisser qu'une ouverture de 0 m. 04 à 0 m. 05 de diamètre. Sur le rebord, qui est méplat, sont percées des ouvertures que l'on peut ouvrir et fermer plus ou moins, en appliquant un couvercle annulaire et percé de trous correspondant. Dans l'intérieur de la casserole, et au-dessous des trous, sont soudées de petites plaquettes de clinquant, en forme de cuiller, qui sont dirigées vers le fond. Quand on verse de l'alcool dans cette casserole et qu'on l'allume, la flamme de celui-ci sort par l'orifice central, tandis que l'air pénétrant de haut en bas, par les trous du rebord méplat, guidé par les plaquettes de clinquant, lèche la surface de l'alcool et en active la combustion.



Fig. 11. — Réchaud Pasmantier.

Le réchaud de M. Seewer, à Billancourt (Seine), est également une petite casserole plate, dont le fond est percé de trous circulaires de 0 m. 01 environ de diamètre; sur les bords de ces trous sont soudés de petits tubes moins hauts que les bords de la casserole, et qui forment cheminées d'aération. L'alcool répandu dans la casserole est enflammé; il échauffe les tubes et l'alcool se volatilise à son contact, il vient brûler en vapeur sur leurs parois au contact du courant d'air qui sort continuellement par ces cheminées d'appel; chacune d'elles représente en réalité un chalumeau renversé, dans lequel le gaz entourerait le jet d'air amené par la soufflerie.

b. *Réchauds à mèches ordinaires.* — Les anciens réchauds, les premiers appareils que le public ait appelés lampes à alcool, sont largement représentés au concours. Ce sont les réchauds de M. Chapée, à Paris; de M. Nadeaud, à Paris; de M. Gautreau, à Paris; le *Volcan*, de M. Roulleau, à Paris; c'est le réchaud à trois mèches de M. Daudel, à Paris (le *Vulcain*); c'est le réchaud à mèches d'amiante de M. Allain, à Paris.

c. *Réchauds à matières spongieuses.* — M. Pigeon, à Paris, bourre le réservoir de sa lampe de déchets de coton. Il en est de même de M. Lefèvre, à Paris. Ces lampes présentent de grandes garanties de sécurité. Si on vient à les renverser, l'alcool ne peut s'échapper.

M. Chapuis, à Paris, a substitué l'amiante au coton et il a adapté à la lampe un réservoir en charge, commandé par un robinet qui permet de l'imbiber aisément.

Enfin, M[me] veuve Meystre nous a montré des réchauds formés d'une pierre poreuse, logée dans une ferblanterie.

d. *Réchauds à alcool dit* solidifié. — Nous avons déjà parlé de l'emploi de l'alcool emprisonné dans des matières solides et combustibles. (Rapport de 1901, p. 152.) Des deux matières que nous avions signalées, une seule a survécu, le savon alcoolique. De nombreux appareils, capables de brûler ce savon alcoolique, appareils destinés à la cuisine de chasse ou d'excursion, ont été exposés devant le jury par la Compagnie générale de l'alcool, à Paris, et par M. Widmer-Ackermann, à Zurich.

B. Réchauds brûlant de l'alcool gazéifié.

Nous avons distingué dans notre premier Rapport, parmi les réchauds de cette catégorie, les réchauds alimentés *per ascensum* et les réchauds alimentés *per descensum*, et dans chacune de ces classes, nous avons étudié les appareils suivant la façon dont l'alcool y était gazéifié. Nous ferons de même aujourd'hui.

I. *Réchauds alimentés* per ascensum.

Réchauds où l'alcool est gazéifié par une veilleuse permanente. — Le *bec Préféré*, construit par la Société La Continentale nouvelle se prête aussi bien au chauffage qu'à l'éclairage; Celle-ci le place au centre d'un poêle d'appartement, dans l'intérieur d'un chauffe-bains, dans le foyer d'une *salamandre*. Le poêle que nous avons eu à examiner s'est montré également intéressant; il est à double circulation, muni d'un tuyau pour l'évacuation des gaz chauds. De plus, les petits réservoirs d'alcool dans lesquels plongent les mèches des *becs Préféré* sont en relation par le haut et par le bas avec le réservoir général circulaire, placé dans le pied du poêle, qui renferme l'alcool, en sorte qu'il se fait entre les premiers et ce dernier une circulation automatique, en thermo-siphon, et cette circulation égalise la température de l'alcool, qui tendrait à s'échauffer dans le réservoir du bec, s'il y séjournait trop longtemps.

M. Éliot, à Paris, d'une part, M. Daudel, à Paris, de l'autre, nous ont montré des fourneaux identiques, à veilleuses permanentes. L'alcool n'est pas gazéifié dans une chaudière, mais dans un tube en arcade, à travers lequel passe une mèche de coton, dont les extrémités plongent dans le réservoir, et au-dessous duquel on maintient la veilleuse. A la partie supérieure de l'arcade est adapté, soit une simple couronne, soit un champignon percé de trous et qui forme réservoir de vapeurs. L'alcool est, dans ce réchaud, simplement gazéifié; il brûle à la sortie des petits trous, sans être préalablement mélangé d'air, à la façon dont brûle le gaz sur une rampe. Tant que la mèche reste imbibée d'alcool, elle n'est pas détruite par la chaleur, mais elle se carbonise si on laisse le réservoir se vider.

On peut rattacher à la description de ces réchauds l'étude de petits brûleurs sans mèches, d'une simplicité extrême; ces brûleurs sont venus d'Allemagne où la modicité de leur prix en a vulgarisé l'emploi.

Ils se composent (fig. 12) d'un réservoir à col allongé cylindrique et vertical dans lequel est logé un tube concentrique formant un véritable puits central espacé de celui-ci de quelques millimètres; que l'on imagine ce col replié sur lui-même et rentrant verticalement dans le réservoir, comme le doigt d'un gant retourné, et l'on aura une représentation assez exacte de l'aspect que le brûleur présente. Le tube central ne descend pas jusqu'au fond du réservoir, en sorte qu'il communique avec lui. La tête du col droit est percée de petits orifices. On verse de l'alcool dans le puits central qui, par équilibre hydrostatique, se répand dans le réservoir. On allume l'alcool dans le puits, qui flambe à la façon d'un punch, échauffe les parois du tube, échauffe la couche superficielle de l'alcool contenu dans le réservoir, et l'on voit alors celui-ci gazéifié venir brûler à la sortie des trous pratiqués à la partie supérieure. C'est donc là un réchaud où l'alcool est gazéifié par une flamme permanente. Cependant, quand la combustion

est trop vive, la flamme centrale, manquant d'air, s'éteint, pour reprendre aussitôt que l'air a de nouveau accès au centre. M. Muller, à Paris (réchaud le *Brillant*); M. Dufour, à Paris; M. Dockès, à Paris; M. Delamotte, à Paris, ont apporté au Jury ce brûleur. Ceux de M. Dufour et de M. Dockès peuvent être réglés au moyen d'une bague roulant sur une rampe hélicoïdale, à la hauteur des trous de flamme; celui de M. Delamotte se règle en faisant jouer, dans l'intérieur du puits central, un faux fond mobile qui limite la quantité d'alcool. L'intérieur du réservoir renferme en outre une mèche d'amiante, qui conduit plus rapidement l'alcool vers les trous où il doit brûler.

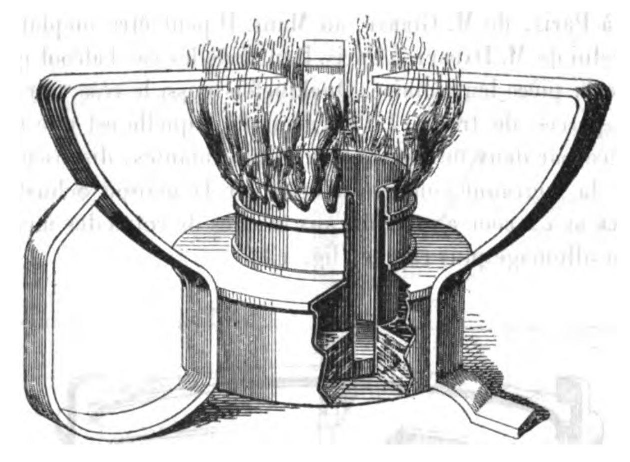


Fig. 12. — Réchaud à puits central.

b. *Réchauds où l'alcool est gazéifié par une flamme dérivée.* — La Société des calorifères Polo (M. Posno, directeur) n'a apporté aucune modification au réchaud *Le Polo*, qui avait été déjà expérimenté par le Jury de 1901 (p. 153). Nous ne reviendrons pas sur cet appareil, qui peut servir à la fois comme réchaud de cuisine et comme poêle d'appartement.

M. Gautreau, à Paris, couvre la mèche d'une grosse lampe à alcool, au moyen d'un capuchon percé de trous. Au-dessous de ce capuchon, la mèche, renfermée dans une gaine, peut, par l'abaissement de cette gaine, se découvrir plus ou moins. On allume cette partie de la mèche découverte, et les flammes qui s'en échappent gazéifient l'alcool accumulé sous le capuchon.

c. *Réchauds où l'alcool est gazéifié par la flamme même.* — Il n'a pas été présenté de fourneau de ce genre.

d. *Réchauds où l'alcool est gazéifié par récupération de chaleur.* — Le concours de 1901 a vu l'apparition de réchauds de petites dimensions, d'une construction simple et bon marché qui ont été imaginés en Allemagne et dont l'usage y est répandu. Ceux-ci brûlent l'alcool gazéifié, mais sans être au préalable mélangé d'air.

Dans cet ordre d'idées, on rencontre tout d'abord des réchauds dans lesquels la mèche ascendante conduit l'alcool vers une capsule de gazéification : celle-ci est percée de trous, et l'alcool gazeux s'en échappe pour brûler au contact de l'air. On com-

mence par échauffer cette capsule à l'aide soit d'une allumette, soit d'une topette, soit d'une petite veilleuse latérale. Dès que l'alcool brûle à la surface de la capsule, il échauffe suffisamment celle-ci pour entretenir la gazéification. Ce sont donc des réchauds dans lesquels la gazéification est fournie par récupération de chaleur.

L'un de ces réchauds a été décrit dans le *Bulletin du Ministère de l'agriculture* (1901, p. 1078) par M. Sidersky, sous le nom de brûleur *Kindermann*. Des réchauds de ce genre sont construits par la maison Kemper et Damhorst, à Berlin.

Le réservoir de gazéification peut être lenticulaire comme ceux de MM. Schuster et Baër, à Berlin; de M. Posno, à Paris; de M. Hauvet, à Paris; de la Compagnie générale de l'alcool, à Paris, de M. Girbal, au Mans. Il peut être méplat à la partie supérieure comme celui de M. Daudet, à Paris. Dans tous les cas l'alcool gazeux s'échappe à la périphérie de la pièce lenticulaire. Quelquefois aussi le réservoir est formé d'une couronne évidée, percée de trous, à l'intérieur de laquelle est une mèche circulaire d'amiante alimentée par deux mèches de coton, ascendantes, disposées aux extrémités d'un diamètre de la couronne (modèle adopté par la maison Schuster et Baër). La Compagnie générale de l'alcool a substitué aux mèches de coton des mèches métalliques qui permettent un allumage plus rapide (fig. 13).

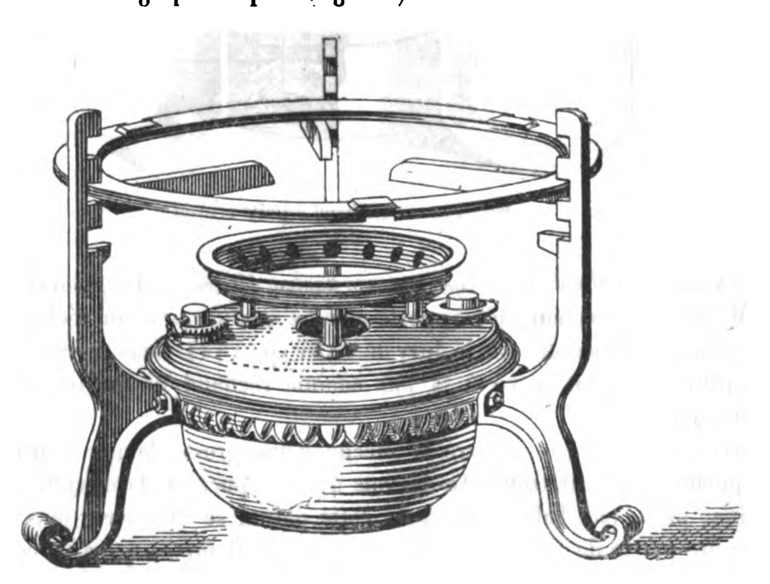


Fig. 13. — Réchaud à gazéification simple.

A ces appareils, il convient de rattacher le réchaud dont M. Pierre avait créé hâtivement le modèle pour le faire figurer au concours de 1901 et qu'il a largement perfectionné depuis (fig. 14). Le réservoir d'alcool R est cylindrique et déprimé vers son centre; de celui-ci part le tube porte-mèche M qui se termine par un champignon percé de trous à la périphérie *o*, *o*, et à la base *p*, *p*. A la partie inférieure du tube porte-mèche et contre le réservoir se trouve le godet d'allumage G. Un robinet R à plusieurs voies, pouvant être manœuvré de l'extérieur par son levier L, permet d'envoyer de l'alcool, soit dans ce godet, soit dans la mèche, permet de régler la double couronne de flammes et de l'éteindre. La couronne inférieure de flammes *p*, *p* maintient la gazéification dans la lentille supérieure, et nous aurions considéré ce réchaud comme fonctionnant à la

faveur de flammes dérivées si sa conception ne se rattachait pas plutôt aux fourneaux précédemment décrits. La partie supérieure du réservoir à alcool est garantie contre la chaleur de la flamme par un écran E en forme de cuvette, percé de trous V. L'air appelé par la combustion est donc obligé de passer en grande partie entre cet écran et la paroi supérieure du réservoir en refroidissant celui-ci. M. Pierre a soumis au jury une cuisinière à deux réchauds dans laquelle les réservoirs d'alcool, semblables à deux bouilleurs de machines à vapeur, s'allongent parallèlement et au-dessous du bâti de fonte. Le réchaud Pierre peut être monté dans une carcasse de tôle et s'adapter au chauffage des appartements.

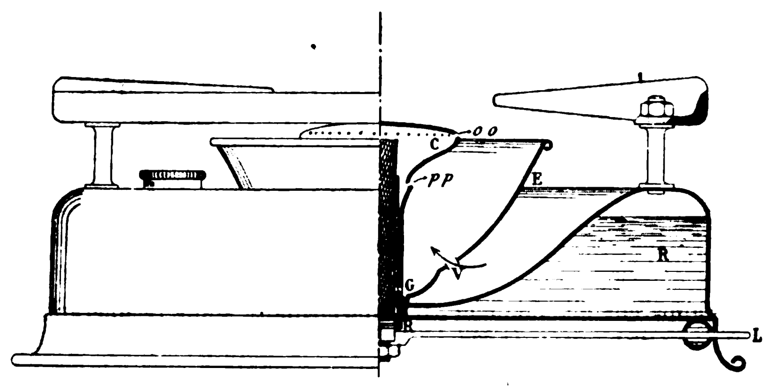


Fig. 14. — Réchaud Pierre.

MM. Etrich et Graetz, à Berlin, se sont préoccupés de gazéifier l'alcool à l'extrémité de la mèche, par la chaleur même que la combustion produit; c'est le même principe que celui sur lequel ont été construits les fourneaux précédents. Mais il n'y a pas de capsule de gazéification entre la partie supérieure de la mèche et la flamme qui en provient. Une grosse mèche est enfermée dans un capuchon métallique dont la partie supérieure porte une haute saillie circulaire percée de trous, et au centre de laquelle est une veilleuse. Celle-ci, allumée, échauffe les parois intérieures de la saillie circulaire, et y volatilise l'alcool. Elle s'éteint dès que la couronne est en feu.

M. Roy, à Paris, couvre également une grosse mèche d'un capuchon sur lequel il monte une fusée centrale et une couronne circulaire, percées de trous.

C'est encore en gazéifiant l'alcool, à la partie supérieure de la mèche, que M. Vallet, à Paris, obtient une flamme chauffante.

Le réchaud imaginé, pour ce concours, par M. Denayrouse (fig. 15), est un perfectionnement fort intéressant des petits brûleurs sans mèches dont il a été parlé plus haut. Le réservoir est annulaire, et au centre du réservoir est une douille circulaire, entièrement close, qui renferme non pas une mèche tressée de coton, mais du sable, de l'émeri; la partie inférieure de cette douille est en communication par le bas avec le réservoir; et cette communication est commandée par un robinet pointeau dont le bouton est en B; la partie supérieure de la douille porte de petits orifices pour l'échappement du gaz enflammé. Dans le bas de la douille et contre sa paroi extérieure est un godet circulaire d'allumage C, en communication également avec le réservoir par l'intermédiaire du robinet dont le bouton est en A; quand la douille est échauffée par la combustion de l'alcool versé dans le godet, le gaz d'alcool s'enflamme et entretient sur la douille

une chaleur suffisante pour assurer la gazéification continue. Un écran, en forme d'entonnoir, protège le réservoir contre la chaleur de la flamme.

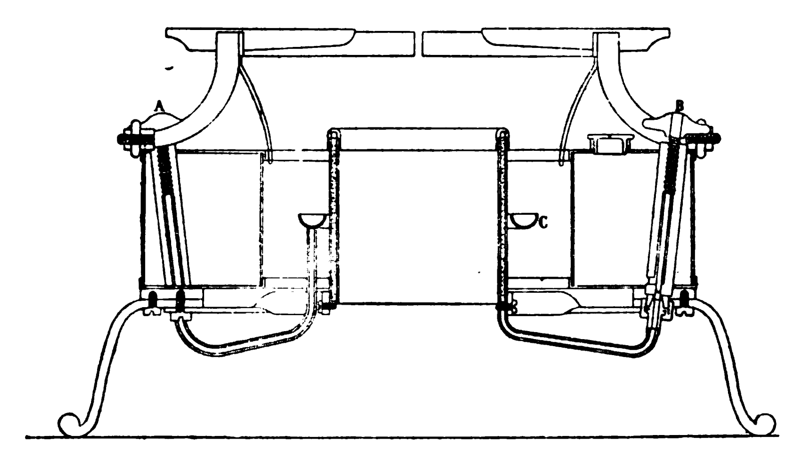


Fig. 15. — Réchaud Denayrouse.

Jusqu'ici les appareils fonctionnant par l'intermédiaire d'une récupération de chaleur ont produit du gaz d'alcool non mélangé d'air. Voici maintenant les réchauds à récupération, brûlant à la façon du bec *Bunsen*.

Les réchauds *Denayrouse* à alvéoles, fonctionnant à l'alcool carburé, les réchauds *Decamps* (brevet *Lecomte*), fonctionnant à l'alcool dénaturé, ont été décrits au Rapport précédent (p. 154-155). Il convient d'ajouter cependant que M. Lecomte est parvenu à faire brûler dans ses réchauds de l'alcool carburé à 50 p. 100, sans produire de flammes fuligineuses. La couronne porte deux rangées superposées de flammes.

Les réchauds de M. Fouilloud, à Paris, à l'alcool carburé, sont également connus (p. 155). M. Fouilloud les présentait, adaptés à des réchauds de cuisine, fonctionnant soit à l'alcool dénaturé (réchaud le *Moderne*), soit à l'alcool carburé (le *Bleuet*), à un poêle d'appartement, à des fourneaux de laboratoire, à un fourneau de cuisine comprenant un four de pâtisserie.

Nous avons retrouvé également les *becs 1900*, créés par la Société la Continentale nouvelle, servant à chauffer, dans un poêle forme cheminée, du coke artificiel.

Seul dans cette classe, le réchaud de M. Richard de Eiken, à Paris, nous était présenté pour la première fois. L'alcool, contenu dans un réservoir inférieur, s'échauffe d'abord par la combustion d'une coupe d'alcool, puis par un disque récupérateur, découpé en étoile, placé au milieu de la flamme.

II. *Réchauds alimentés* per descensum.

a. *Réchauds où l'alcool est gazéifié par une veilleuse permanente.* — Aucun appareil de ce genre n'a été inscrit au concours; cependant, nous croyons devoir signaler un chauffe-bain construit par M. Mortimer Sterling, à Paris, et admis à l'Exposition, qui a clôturé le concours. Un réservoir d'alcool autoclave est chauffé par une série de lampes à alcool. Le liquide du réservoir entre en pression et sort violemment par de petits tubes, brasés en dessous, qui le conduisent dans des becs *Bunsen*. Au-dessus de ceux-ci est

établi un tube à ailettes de construction spéciale, dans lequel on fait circuler l'eau que l'on désire chauffer.

b. *Réchauds où l'alcool est gazéifié par une flamme dérivée.* — Le réchaud *Prévoteau* (réchaud l'*Économe*), à Paris, nous a été présenté identique à ce qu'il était en 1901 (p. 157). Dans ce réchaud comme d'ailleurs dans ceux qui seront décrits ci-dessous, l'alcool est gazéifié dans un tube droit rempli par un pinceau métallique, de façon à éviter le reflux de gaz vers le réservoir; le gaz d'alcool entre dans un tube parallèle immédiatement en dessous du premier qui sert de mélangeur d'air, et de ce second tube partent une ou deux couronnes de gaz concentriques. Dans le réchaud *Prévoteau*, il n'y en a qu'une, mais à l'intérieur de cette couronne sont établies deux branches parallèles, percées de trous, qui échauffent constamment le tube de gazéification. Dans le réchaud *Bernier* (M. Brillié, ingénieur), à Paris, et dans le réchaud *Vallad*, à Paris, le tube mélangeur d'air est lui-même percé, et gazéifie l'alcool à son passage dans le tube supérieur. Au lieu de placer le réservoir à alcool rigide au-dessus du fourneau, M. Vallad le relie à celui-ci au moyen d'un caoutchouc, dispositif qui n'offre pas une sécurité complète. M. Bernier a substitué pour les fourneaux destinés à l'exportation la tôle émaillée à la fonte; la tôle est plus légère.

Le réchaud de M. Dockès, à Paris, comporte deux couronnes de gaz, mais au lieu de gazéifier l'alcool dans un tube droit, il le fait passer dans un petit tube circulaire, qui est placé exactement au-dessus de la plus petite des couronnes; celle-ci étant, bien entendu, percée de trous et faisant office de rampe à gaz.

c. *Réchauds où l'alcool est gazéifié par la flamme même.* — On connaît déjà le réchaud le *Réglable*, construit par M. Barbier, à Paris; malgré qu'il ait reçu, depuis 1901, quelques perfectionnements de détail destinés à le rendre plus puissant et plus économique, nous ne le décrirons pas de nouveau (p. 158).

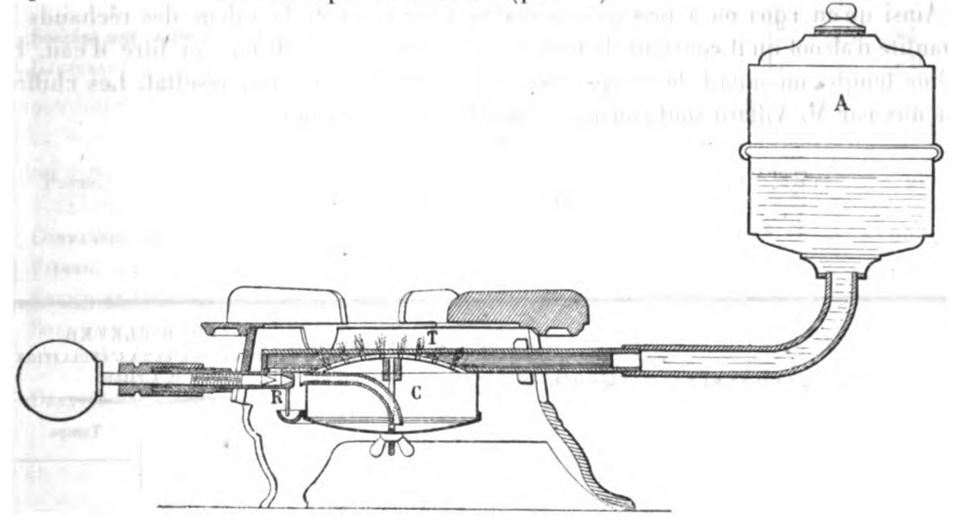


Fig. 16. Réchaud Floquet.

M. Delamotte, à Paris et à Quessy (Aisne), forme son réchaud en disposant l'un au-dessus de l'autre deux tubes circulaires de même diamètre. L'un est le gazéificateur,

l'autre le mélangeur d'air; ce dernier est percé de trous et les flammes qui s'en dégagent chauffent le gazéificateur.

Le mélangeur d'air, dans le réchaud de M. Floquet, à Paris (fig. 16), est de beaucoup plus grande dimension que dans les réchauds précédents. C'est une véritable caisse, en cuivre rouge, dont la partie supérieure, légèrement bombée de 0 m. 10 de diamètre environ, porte une série de trous concentriques. Le tube de gazéification est enfoncé, pour ainsi dire, dans le dôme de la caisse et se trouve chauffé par les flammes mêmes et par la conductibilité du cuivre. Le gaz pénètre par un injecteur *Bunsen* dans l'intérieur de la caisse.

d. *Réchauds où l'alcool est gazéifié par une récupération de chaleur.* — Le réchaud construit par M. Desvignes de Mallappert est également muni de deux couronnes concentriques; au centre de la plus petite est un champignon à double enveloppe, qui est relié par un tube horizontal au réservoir en charge, et qui constitue un véritable récupérateur.

L'alcool y accomplit une double circulation et s'y gazéifie, poursuit son chemin à l'état gazeux dans un tube horizontal, en prolongement du premier, et traverse en arrière un robinet pointeau; il entre dans le tube horizontal qui sert de mélangeur d'air et qui est placé cette fois, non pas en dessous, mais en dessus du tube gazéificateur. Il alimente les deux couronnes concentriques fixées sur le tube mélangeur d'air, et réchauffe constamment le champignon récupérateur. M. Desvignes dispose son brûleur en poêle d'appartement.

M. Desvignes a fait fonctionner devant le Jury une rôtissoire où les viandes sont cuites par la réverbération à leur surface de jets d'alcool gazéifié, semblables aux jets que fournissent les rampes à gaz.

Ainsi qu'en 1901 on a pris comme étalon pour juger de la valeur des réchauds la quantité d'alcool qu'il convient de brûler pour porter à l'ébullition un litre d'eau. En même temps, on notait le temps nécessaire pour parvenir à ce résultat. Les chiffres obtenus par M. Villard sont consignés dans le tableau suivant :

CONSOMMATION DES RÉCHAUDS.

(D'après les essais de M. Villard.)

NOM DES EXPOSANTS.	ALCOOL EMPLOYÉ.	CONSOMMATION À L'HEURE EN GRAMMES.	POUR ÉLEVER UN LITRE D'EAU À L'ÉBULLITION IL A FALLU	
			Alcool en grammes.	Temps.
RÉCHAUDS SANS MÈCHES À L'AIR LIBRE.				
Pasmantier	Dénaturé	240	32	8′
Seewer	*Idem*	200	30	9′

NOMS DES EXPOSANTS.	ALCOOL EMPLOYÉ.	CONSOMMATION À L'HEURE EN GRAMMES.	POUR ÉLEVER UN LITRE D'EAU À L'ÉBULLITION IL A FALLU	
			Alcool en grammes.	Temps.
RÉCHAUDS À MÈCHES ORDINAIRES À L'AIR LIBRE.				
Chapée	Dénaturé	306	41	8′
Gautreau	*Idem*	172	33	12′
Roulleau	*Idem*	160	32	12′
Allain	*Idem*	204	34	10′
RÉCHAUDS À MATIÈRES SPONGIEUSES.				
Pigeon	Dénaturé	120	36	18′
Chapuis	*Idem*	192	38	12′
RÉCHAUDS À GAZÉIFICATION *PER ASCENSUM*.				
a. *A veilleuse permanente.*				
Société Continentale nouvelle	Dénaturé	180	30	10′
Eliot	*Idem*	218	36	10′
Daudel	*Idem*	153	31	12′
Dufour	*Idem*	174	31	11′
Dockès	*Idem*	240	36	9′
Delamotte	*Idem*	174	31	11′
b. *A flamme dérivée.*				
Société des calorifères Polo	Dénaturé	154	34	13′
Gautreau	*Idem*	172	33	13′
d. *A récupération.*				
Posno	Dénaturé	109	Pour 1/2 litre 16,3	9′
Compagnie générale de l'alcool	*Idem*	138	32	14′
Pierre	*Idem*	200	30	9′
Ehrich et Graetz	*Idem*	258	34	8′
Roy	*Idem*	266	37	7′
Denayrouse	*Idem*	228	32	8′
	Idem	Pour 1/4 de litre 174	Pour 1/4 litre 8	5′
	Carburé 50 p. 100.	294	33	6′
Decamps	Dénaturé	260	37	8′
	Idem	214	43	12′
	Idem	210	35	10′
	Idem	126	37	17′
	Carburé 50 p. 100.	100	19	12′
De Eiken	Dénaturé	258	32	7′

NOMS DES EXPOSANTS.	ALCOOL EMPLOYÉ.	CONSOMMATION À L'HEURE EN GRAMMES.	POUR ÉLEVER UN LITRE D'EAU À L'ÉBULLITION IL A FALLU	
			Alcool en grammes.	Temps.
RÉCHAUDS À GAZÉIFICATION *PER DESCENSUM*.				
b. *A flamme dérivée.*				
Prévoteau	Dénaturé	272	36	8′
Bernier	*Idem*	353	37	6′
Vallad	*Idem*	180	36	12′
Dockès	*Idem*	200	46	14′
	Idem	120	44	22′
c. *A gazéification par la flamme.*				
Barbier	Dénaturé	320	38	7′
Delamotte	*Idem*	312	36	6′
Floquet	*Idem*	308	33	6′
d. *A récupération.*				
Desvignes de Malapert	Dénaturé	326	42	8′

Nous avons déjà fait remarquer en 1901 que la gazéification préalable de l'alcool n'amenait pas grande économie dans la consommation de liquide. La démonstration est encore plus frappante dans les expériences de 1902; quel que soit le réchaud, que l'alcool y brûle liquide ou qu'il y brûle gazéifié, il faut, pour faire bouillir un litre d'eau, dépenser de 30 à 35 grammes d'alcool dénaturé. La puissance du réchaud n'a pas d'influence, si ce n'est sur la durée du chauffage.

Cependant les réchauds à gazéification présentent un avantage sur les réchauds à mèches; la flamme disposée, en général, sous la forme de couronne, peut être plus facilement dirigée sur le vase que l'on désire chauffer. Elle est plus fixe et ne vacille pas sous l'influence du moindre déplacement d'air; de plus, grâce au robinet pointeau, elle peut être réglée à volonté.

III. — Appareils divers.

A. Chalumeaux à braser.

M. Fouilloud, à Paris, a conservé pour la construction de son chalumeau à braser le dispositif que le Jury avait été à même d'apprécier déjà en 1901 (p. 160); il a créé des modèles encore plus puissants que ceux cités précédemment; celui qu'il a présenté au Jury comportait une double tige de récupération, projetait une flamme d'alcool carburé de 35 centimètres de long, et produisait un travail que l'on peut estimer d'un tiers supérieur à celui que le modèle de 1901 pouvait fournir.

La Société des brûleurs Roger a adapté son système de brûleur à un chalumeau à braser, fonctionnant à l'alcool carburé sous 2 kilogrammes de pression.

B. Fers à souder.

M. Fouilloud a également perfectionné ses fers à souder; ils sont capables aujourd'hui de fonctionner à l'alcool dénaturé seul, et fournissent une quantité de chaleur comparable à celle des fers à souder au gaz, avec une dépense de 200 grammes d'alcool à l'heure. M. Fouilloud construit pour les ateliers des usines où l'on soude de grandes quantités de boîtes (conserves alimentaires, sardineries, etc.) des rampes en communication d'un côté avec un réservoir où l'alcool est comprimé à 0 k. 500, d'un autre avec un nombre indéfini de fers à souder; chacun d'eux est muni de tuyaux de caoutchouc souple, et est commandé par un robinet pointeau indépendant.

C. Lampes à souder, à braser.

M. Fouilloud nous montre encore des lampes à souder, à braser, dont nous connaissions déjà la bonne construction.

M. Pierre également nous rappelle ses lampes soudeuses, ses petits chalumeaux pour joailliers, horlogers, etc.

M. Delamotte a apporté au Jury une lampe Barthel, de Dresde, brûlant 380 grammes d'alcool dénaturé à l'heure.

D. Appareils de laboratoire.

Deux constructeurs seulement ont présenté des appareils aménagés spécialement pour les laboratoires; ce sont deux becs Bunsen, destinés aux incinérations, aux fusions, etc.; l'un, construit par M. Meyer, à Vitry-le-François, l'autre par M. Barthel, à Dresde, et présenté par M. Delamotte.

Le chalumeau de M. Meyer est relié par un tuyau de caoutchouc à un réservoir de pression à 1 kilogramme; il est formé par une masselotte de bronze, creusée en son milieu et dans l'épaisseur de laquelle l'alcool peut circuler. On commence par échauffer la masselotte, dont la température s'entretient ensuite par la chaleur de la combustion même.

Le chalumeau de Barthel possède exactement la forme et l'aspect extérieur des becs Bunsen de nos laboratoires; il fonctionne à l'alcool dénaturé alimenté par un réservoir en charge de 80 centimètres. C'est encore dans la paroi de la masselotte que l'alcool se gazéifie et se surchauffe.

M. Delamotte a réalisé des rampes à gaz d'alcool pour chauffer les étuves, les bassines d'évaporation, etc. Elles sont formées de deux tubes superposés, l'une recevant en charge l'alcool et le gazéifiant, l'autre faisant fonction de mélangeur d'air, percé d'orifices à l'extrémité desquels brûle le gaz, et chargé de chauffer le tube gazéificateur, système identique à celui que M. Delamotte emploie dans la construction de son réchaud.

Les réchauds de M. Denayrouse, de M. Fouilloud, de la Société des brûleurs Roger, de M. de Eikel, tous ceux qui ont une grande puissance calorifique, peuvent avec avantage figurer dans nos laboratoires.

E. Fers à repasser.

Le fer à repasser de M. Wintenberger, dans lequel on introduit une rampe à gaz d'alcool, n'a pas reparu à ce concours (p. 162). Il nous a été présenté, sous une forme

un peu différente, par M. Kalmar, à Budapesth; sa consommation de 90 grammes à l'heure est identique à celle du précédent. Le public semble préférer l'emploi d'un réchaud quelconque pouvant être aménagé pour chauffer un ou plusieurs fers à repasser ordinaires et au besoin se prêter aux usages culinaires. La Société la Continentale nouvelle, M. Hauvet, M. Daudel, M. Desvignes de Mallappert, ont fait de leurs réchauds des chauffe-fers à repasser.

F. Chaufferettes, Chauffe-plats, etc.

Nous avons retrouvé les appareils de la Société de chauffage hygiénique (M. Laborde, directeur), à Agen, déjà décrits (p. 163), ainsi que d'autres, assez semblables, construits par M. Hauvet, à Paris.

G. Fers à friser, à onduler.

Cette classe d'appareils ne comportait que deux concurrents, M. Lefèvre, à Paris, dont nous connaissons déjà les appareils (p. 163) et M. Delamotte, à Paris.

IV. — Conclusion.

Les progrès accomplis depuis le concours de 1901 ne sauraient être méconnus; ainsi que nous l'avons fait remarquer plus haut, plusieurs de nos constructeurs ont réalisé des perfectionnements qui correspondent à une économie de combustible et à un meilleur fonctionnement de la lampe. En tous cas, des inventeurs et des constructeurs nombreux se sont mis à l'œuvre pour résoudre, avec toutes les garanties de sécurité et d'économie, le problème de l'éclairage et du chauffage par l'alcool.

On peut, dans les annales de l'industrie, citer nombre de problèmes qui ont été, au début, en partie réalisés par des tâtonnements empiriques; mais aucun de ces problèmes n'a pu recevoir une solution définitive que le jour où la science l'a étudié avec la patience désintéressée et les procédés rigoureux dont elle dispose. Il semble qu'il soit temps aujourd'hui de demander à la science ce que des forces disséminées, impatientes de conclure, insuffisamment instruites, ne peuvent apporter.

Nous opérons sur des mélanges quelconques; l'alcool, de composition à peu près constante, il est vrai, est additionné de *méthylène*, qui est loin d'être un corps pur. On ajoute des carbures provenant de la distillation de la houille; mais quels carbures? Du benzol, mélangé plus ou moins de ses homologues supérieurs, de thiophènes, de produits sulfurés, etc. On ajoute des hydrocarbures du pétrole; mais ces hydrocarbures sont des mélanges complexes, à point d'ébullition variable. Nous opérons avec des lampes de construction différentes, dont les organes ont été créés, dans leurs formes et dans leurs dimensions, en s'inspirant surtout des faits de l'expérience. Nous couvrons la flamme d'un manchon, dont la composition nous est mal connue, et qui ne s'adapte pas toujours à la courbure de cette flamme.

Vous rendriez, Monsieur le Ministre, un grand service à la cause de l'agriculture, en appelant sur le problème du chauffage et de l'éclairage à l'alcool l'attention du monde savant.

NOTE SUR LES PHÉNOMÈNES
DE
LA COMBUSTION DANS LES MOTEURS FIXES À L'ALCOOL,

PAR M. SOREL,

MEMBRE DU JURY DE LA PREMIÈRE SECTION.

Monsieur le Ministre,

Ayant eu, pour la seconde fois, l'honneur d'être désigné par vous comme membre du Jury des moteurs à alcool et classé dans la section des moteurs fixes, je me suis mis d'accord avec M. Ringelmann pour installer, dans la cour de la station d'essais qu'il dirige, un petit laboratoire provisoire destiné spécialement à l'analyse des liquides employés et à l'étude des produits de leur combustion dans les moteurs.

Le nombre et la diversité des moteurs examinés, dont les uns rentraient nettement dans la catégorie des moteurs fixes et les autres se rattachaient plutôt à celle des moteurs d'automobiles, donnaient à cette étude un grand intérêt et en faisaient le préambule de la mission spéciale que vous avez bien voulu me confier.

J'ai été aidé dans ce travail par MM. Pinaudier, mon préparateur; Bonnard, ingénieur des arts et manufactures; Hanicotte, élève libre de l'Institut agronomique.

L'alcool dénaturé pur et l'alcool carburé ayant été exclusivement livrés par la maison Leprêtre, de Montrouge, leur vérification a été très facile. Je me bornerai à dire que la méthode de contrôle a été exactement conforme à celle qui est décrite dans le rapport que j'ai eu l'honneur de vous adresser au nom de la commission mixte du dernier Jury. De même qu'au concours précédent, il a été prélevé un échantillon pour chaque moteur. Nous n'avons pas trouvé de divergences sensibles entre ces échantillons et nous avons conclu que les alcools dénaturés, d'une part, les alcools carburés, d'autre part, étaient de composition constante.

On peut donc admettre, pour chaque type, un pouvoir calorifique bien défini.

En ce qui concerne le carburant employé pour les *moteurs fixes* (je n'en ai pas eu d'autres entre les mains), il diffère de celui qui a été employé dans la plupart des essais du dernier concours et est d'une densité plus élevée, si bien qu'un litre d'alcool carburé pèse, à la température de 15 degrés, 854 grammes, tandis que la plupart des échantillons pesaient, dans les mêmes conditions, 843 grammes en 1901.

Le carburant était du benzol de houille à 94.5, c'est-à-dire que 94.5 volumes sur 100 distillent à la température de 100 degrés, le reste passant presque entièrement à la température de 112 degrés. Ce n'est donc pas de la benzine pure, mais un très bon benzol du commerce.

D'après les expériences que j'ai faites jadis pour la commission relative aux emplois de l'alcool dénaturé que vous avez instituée, le point d'inflammation de cet alcool carburé est inférieur à 0 degré centigrade; je me propose d'étudier bientôt la tension de vapeurs de ce mélange, point fort important pour l'étude des applications de tel ou

tel carburateur. Dans beaucoup de carburateurs, l'aspiration produite au troisième temps détermine à la fois l'introduction de l'air et la pulvérisation du liquide combustible à une température voisine de la température ambiante : le rapport de l'oxygène au combustible varie donc avec la tension de vapeurs de ce dernier, c'est-à-dire avec la température. L'alimentation du moteur est donc alors dans une étroite dépendance de la température.

L'analyse de l'alcool carburé employé dans les essais sur *moteurs fixes* est traduite par les chiffres suivants rapportés au *kilogramme :*

Carbone	0,6899
Hydrogène	0,0948
Oxygène	0,1477
Eau	0,0685
	0,9989

Ces chiffres, communiqués à M. Ringelmann, ont servi à déterminer le pouvoir calorifique du combustible employé et à établir, comme l'an dernier, le coefficient de comparaison entre les essais faits à l'alcool carburé et à l'alcool dénaturé pur.

Sans oser trop m'aventurer, avant que des expériences de laboratoire soient venues préciser la question, je ferai remarquer une coïncidence qui n'est pas évidemment fortuite, mais qu'on peut, jusqu'à nouvel ordre, attribuer à l'absence de certains produits employés l'an dernier, ou à une meilleure connaissance des conditions de l'emploi de l'alcool carburé. L'an dernier nous avons constaté, sur la majeure partie des moteurs, la production plus ou moins notable d'aldéhyde formique ou de trioxyméthylène, accompagnés parfois de proportions d'acide acétique telles que l'odorat en était très nettement affecté.

Cette année l'aldéhyde formique ne s'est présentée qu'accidentellement. L'acide acétique paraît être un produit constant dans les moteurs actuels, mais il varie en quantité d'une façon très considérable.

D'après la composition de l'alcool dénaturé et de l'alcool carburé que nous avons employés, il faudrait théoriquement, par kilogramme de combustible, 5 m. c. 891 d'air pour le premier, et 8 m. c. 290 pour le second.

Si l'on admet le rapport 0.7 trouvé l'an dernier entre les consommations des deux combustibles, on voit que, théoriquement, il faudrait les mêmes ouvertures de la soupape d'admission d'air; ce fait est un peu modifié parce que les tensions de vapeurs des deux combustibles ne sont pas comparables.

Nous verrons, d'ailleurs, plus loin, que les quantités d'air à fournir pour obtenir une combustion complète représentent au moins une fois et demie les quantités théoriques dans la plupart des moteurs étudiés.

Étant déchargé, cette année, de l'examen de tous les liquides employés par les concurrents de toutes les classes étrangères à la section des moteurs fixes, j'ai pu me consacrer à l'étude des produits de la combustion dans les moteurs fixes ou présentés comme fixes.

Deux points surtout étaient à examiner :

1° État des soupapes;

2° Bonne combustion des liquides.

L'état des soupapes demandait une attention spéciale, car on reproche souvent à l'alcool soit purement dénaturé, soit carburé, d'une part d'encrasser la soupape d'admission et même de la faire adhérer à son siège après refroidissement du moteur, d'autre part d'attaquer et de piquer la soupape de refoulement.

Il est certain que j'ai quelquefois constaté ces faits; mais, comme on le verra dans les tableaux annexés à cette note, c'est une exception, et les soupapes des bons moteurs n'ont présenté rien à signaler.

Certaines soupapes d'admission (Winterthur) étaient d'une propreté absolue sur leur face extérieure, d'autres étaient légèrement salies, mais par une couche impondérable et sèche : sur quelques-unes on constatait un dépôt de noir de fumée qui semblait parfaitement sec, mais qui, recueilli et chauffé dans un tube à essais, laissait distiller des carbures liquides; dans quelques appareils nous avons constaté la présence de produits goudronneux, et même, dans un cas, l'existence d'au moins 1 centimètre de produits liquides; mais le plus souvent le siège était parfaitement net. Dans le dernier cas seulement il y avait, après refroidissement, adhérence de la soupape sur son siège.

En présence de telles différences, on ne peut, ce me semble, incriminer l'alcool, car, s'il était le seul coupable, les mêmes accidents se reproduiraient sur toutes les soupapes d'admission. C'est plutôt du côté du carburateur qu'il faut chercher : il est probable que, lorsque l'alcool n'est pas vaporisé, mais simplement divisé, les gouttelettes qui viennent toucher la soupape surchauffée s'y décomposent brusquement, avec formation de carbures d'autant plus riches en carbone que la température est plus élevée et le temps de contact plus prolongé. Il semble que l'on peut arriver à la longue à la production de coke.

En ce qui concerne les soupapes d'échappement, la présence constante de l'acide acétique dans les gaz produits porterait à admettre qu'il y a constamment attaque. Il n'en est rien cependant, au moins en cours de marche : beaucoup de soupapes examinées ne présentaient pas trace d'attaque, même quand l'acidité des vapeurs produites était très sensible. Je n'ai rencontré que dans quelques cas, difficiles à relier les uns aux autres, cet enduit jaunâtre ou ces champignons jaunâtres, indices d'une attaque. Une seule fois, j'ai constaté attaque nette du siège de la soupape d'échappement.

Toutefois, puisqu'il existe de l'acide acétique dans les vapeurs, il faut bien admettre qu'après l'arrêt et le refroidissement du moteur il peut se condenser un liquide acide qui attaque et fait rouiller le métal. Il convient donc, après arrêt, de graisser le cylindre et de lui faire faire quelques tours pour empêcher le contact direct du métal et de l'eau condensée.

J'arrive maintenant à l'examen des produits gazeux de la combustion.

Des résultats d'analyse chimique ne peuvent avoir de valeur que si le lecteur est à même de juger la méthode expérimentale employée et de vérifier la façon d'interpréter les résultats bruts.

Donc, au risque d'être accusé de longueurs, je vais d'abord décrire la façon dont les échantillons ont été prélevés puis analysés et l'interprétation donnée.

Je ne me dissimule pas qu'une seule prise d'échantillon par moteur est insuffisante pour juger un moteur, même quand sa marche paraît bien réglée, mais tout chimiste qui sait les lenteurs d'une analyse aussi complexe jugera qu'il était impossible de faire plus dans le délai qui nous était imparti.

D'ailleurs, il est plus intéressant, pour le but envisagé, d'étudier un grand nombre de cas divers qu'un petit nombre de cas semblables sur quelques moteurs.

Lorsque le temps me l'a permis, soit parce que les concurrents convoqués ne répondaient pas tous à l'appel, soit parce qu'un jour férié empêchait le Jury de faire deux essais dans la même semaine, j'ai prélevé deux échantillons au lieu d'un, afin de de me rendre compte des variations que peut entraîner l'échauffement du moteur.

Prises d'échantillons. — Les prises d'échantillons ont toujours été faites pendant la marche à pleine charge, qui est la plus fréquente dans les opérations industrielles, et de façon à ce que les produits de la combustion fussent prélevés dans l'intervalle entre deux *coups à vide*, autant du moins que le permettait la marche du moteur.

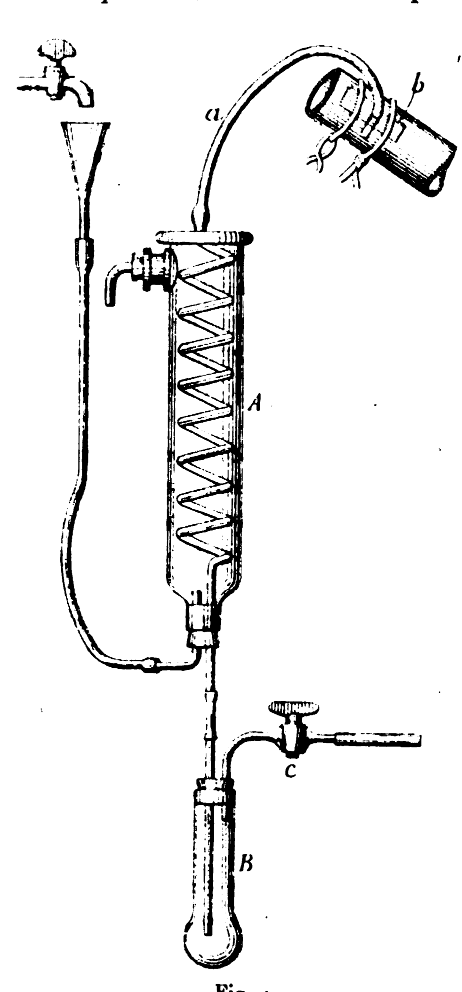


Fig. 1.

Avec les moteurs munis d'un régulateur, le résultat cherché a presque toujours été obtenu; avec les moteurs très rapides sans régulateurs, nous avons eu quelques insuccès, ainsi que le montre le tableau annexe des analyses.

Deux échantillons ont été perdus parce que le tube de prise a été bouché par de la suie.

Pour éviter, autant que possible, toute cause d'erreur, il convient de prendre les échantillons le plus près possible de la soupape d'échappement, afin d'éviter les réactions secondaires, de refroidir aussi rapidement que possible les produits de la combustion. Enfin, il convient d'examiner sinon quantitativement, au moins qualitativement, les produits condensables, eau, produits carburés liquéfiables ou solidifiables, à côté des produits gazeux.

Dans ce but, j'ai adopté le dispositif suivant (fig. 1). Un trou de 3 millimètres de diamètre était foré dans le tuyau d'échappement, le plus près possible de la soupape d'échappement. Dans ce trou on engageait l'extrémité, coupée en sifflet, d'un tube en argent *a* (pour éviter toute perte d'oxygène) muni d'une bride du même métal *b*, garnie d'une feuille de carton d'amiante rendue molle par humectation, et que l'on serrait fortement contre le tube d'échappement : on avait ainsi un assemblage hermétique; de plus, l'aspect extérieur du tube d'argent, dans sa partie plongée dans les gaz d'échappement, révélait souvent l'existence de carbures solides, même quand les gaz d'échappement paraissaient absolument incolores.

Le tube d'argent recuit et bien flexible était relié par une soudure à l'argent à un petit serpentin en cuivre plongé dans l'eau A, et aboutissant à un petit tube en verre B,

où se réunissaient les produits condensés : de ce collecteur partait un tube coudé muni d'un robinet *c* destiné à la prise des échantillons gazeux.

Le condenseur décrit ci-dessus était fixé lors de la mise en route de l'essai et donnait, suivant les cas, de quelques gouttes à quelques centimètres cubes de liquide. Il ne nous fournissait donc qu'une indication moyenne sur la composition *qualitative* des produits condensables de la combustion. Il faudra revenir sur cette question quand nous entreprendrons, à tête reposée, des essais méthodiques sur quelques moteurs convenablement choisis.

Je donne cependant les indications intéressantes recueillies dans ces essais rapides.

La prise des gaz devait être instantanée, de façon à éviter, autant que possible, une prise d'échantillon au moment d'une marche sans explosion. Malgré toutes les précautions prises, je ne suis pas toujours arrivé à éviter de tomber sur un coup sans carburation, et je suis porté à croire que les carburateurs ne fonctionnent pas toujours fidèlement, à cause des vibrations du bâti.

Pour prendre les échantillons gazeux, j'ai préparé (fig. 2) des pipettes en verre d'une capacité de 75 centimètres cubes environ, dont une extrémité était terminée par une pointe étirée, et l'autre portait un tube sur lequel étaient ménagés deux étranglements A et B.

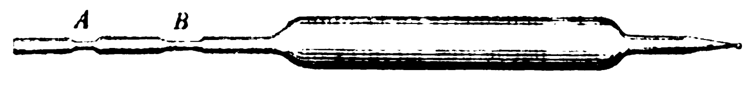


Fig. 2.

La pipette recevait quelques centimètres cubes d'alcool, puis était reliée à une bonne trompe à mercure. La base de celle-ci étant plongée dans le mercure, on portait l'alcool à l'ébullition, de façon à chasser la majeure partie de l'air, puis on faisait le vide : celui-ci étant presque complet, on chauffait la pipette et le tube de plomb reliant celle-ci à la trompe, de façon à distiller tout l'alcool et à chasser les dernières traces d'air, puis, quand la trompe avait fonctionné plusieurs minutes sans rien extraire, on scellait au chalumeau l'étranglement A. Dans ces conditions, il suffit d'un quart d'heure pour préparer une pipette.

Le réfrigérant étant posé et purgé par les gaz d'échappement, on prépare la rupture de l'extrémité de la pipette en amorçant une fente par le frottement d'un couteau de verrier bien affûté, et l'on introduit la pointe de la pipette dans le caoutchouc qui fait suite au robinet du réfrigérant. On attend alors qu'un coup à vide se produise, puis, après deux coups en pleine marche, on brise la pointe par une pression brusque des doigts, et presque aussitôt on ferme le robinet. L'échappement par le réfrigérant ayant été obturé par la fermeture du caoutchouc, les gaz n'ont pas été modifiés; on a donc, dans les conditions indiquées, toutes chances de prendre les produits mêmes de la combustion. Le robinet étant fermé, on a tout loisir de sceller l'étranglement B et, par conséquent, d'enfermer un échantillon fidèle des gaz fournis au moment de la prise d'échantillon.

Les basses températures que nous avons subies dans le courant du mois de mai ont permis de constater dans les pipettes la condensation de petites quantités de benzine et de naphtaline (exceptionnellement).

Analyse des échantillons gazeux. — Vu la nécessité de prendre des échantillons presque instantanés, afin d'éviter l'influence perturbatrice des *coups à vide*, nous ne pouvions faire que des prises d'un très petit volume (75 centimètres cubes environ). Il a donc fallu recourir à des appareils de mesure d'une très grande sensibilité. J'ai choisi naturellement l'*eudiomètre* de Schlœsing, muni de tous les perfectionnements apportés par mon ami Th. Schlœsing : ses tubes ont été gravés, par M. Girardin, avec une telle finesse qu'on peut apprécier facilement le dixième de millimètre. Toutes les corrections de dilatation ont été faites, tant sur les indications du baromètre donnant le vingtième de millimètre que sur celles du manomètre de l'eudiomètre. Comme liquide renouvelé autour des branches de l'eudiomètre, j'ai employé le chlorure de calcium légèrement acide qui présente, vis-à-vis de l'eau, l'avantage d'être sensiblement plus réfringent, et, par suite, de rendre plus visibles les divisions très fines du manomètre; d'autre part, de s'opposer à la formation de dépôts ou de végétations sur les tubes. Dans ces conditions, avec l'emploi du viseur de Th. Schlœsing, on peut faire les lectures au dixième de millimètre près et être certain des corrections de température à calculer d'après les tables de Bunsen.

Ainsi qu'on le sait, toutes les lectures sont faites, dans l'eudiomètre de Schlœsing, à volume constant et à pression variable; elles ont toujours été faites à l'état de saturation par la vapeur d'eau : on notait donc chaque fois la pression barométrique corrigée, la pression indiquée par le manomètre de l'eudiomètre, la température de la chambre de mesure. La plus grande partie des mesures ont dû être faites après l'intervention de réactifs absorbants liquides, à savoir :

Potasse en dissolution saturée pour éliminer l'acide carbonique;

Acide pyrogallique saturé et potasse solide en excès pour éliminer l'oxygène;

Chlorure cuivreux en solution acide pour éliminer l'oxyde de carbone, puis potasse pour absorber les vapeurs d'acide chlorhydrique produites par le réactif absorbant;

Chlorure cuivreux ammoniacal pour éliminer l'acétylène, puis acide sulfurique étendu, destiné à absorber les vapeurs ammoniacales[1].

La présence de ces réactifs dans les cloches servant de laboratoire créerait une grande difficulté si l'on transvasait directement les gaz de la cloche dans l'eudiomètre, car on ne connaîtrait plus la tension de la vapeur d'eau, et, par suite, tout calcul de correction deviendrait impossible.

On peut évidemment, avec une main très exercée, et en employant des volumes de gaz tels qu'il suffise d'une quantité de réactif juste suffisante pour mouiller les parois du tube laboratoire, éviter tout danger d'introduction du liquide absorbant dans l'eudiomètre, quitte à recommencer plusieurs fois l'action du réactif; mais ces opérations sont toujours risquées, et comme je ne disposais généralement que d'un échantillon suffisant pour une analyse, j'ai adopté, pour plus de sécurité, l'emploi d'une pipette Doyère modifiée afin de faire les transvasements de gaz, en ne laissant dans l'éprouvette qui serait portée à l'eudiomètre qu'une quantité de liquide si faible qu'elle ne pouvait mouiller la totalité du verre de cette éprouvette.

(1) D'après un grand nombre d'essais que j'ai eu l'occasion de faire antérieurement, on ne trouve pas, dans le produit des explosions, de gaz sensiblement absorbables par l'acide sulfurique, soit bouili, soit fumant : j'ai donc pu éliminer la recherche des carbures de la série éthylénique C^nH^{2n} et de la série acétylénique (sauf l'acétylène) de la série C^nH^{2n-2}. Par contre, quelques échantillons ont montré l'existence de la benzine et même probablement de la naphtaline.



La figure 3 montre le dispositif que j'ai adopté à mon entière satisfaction, et qui est d'un maniement très simple et très facile.

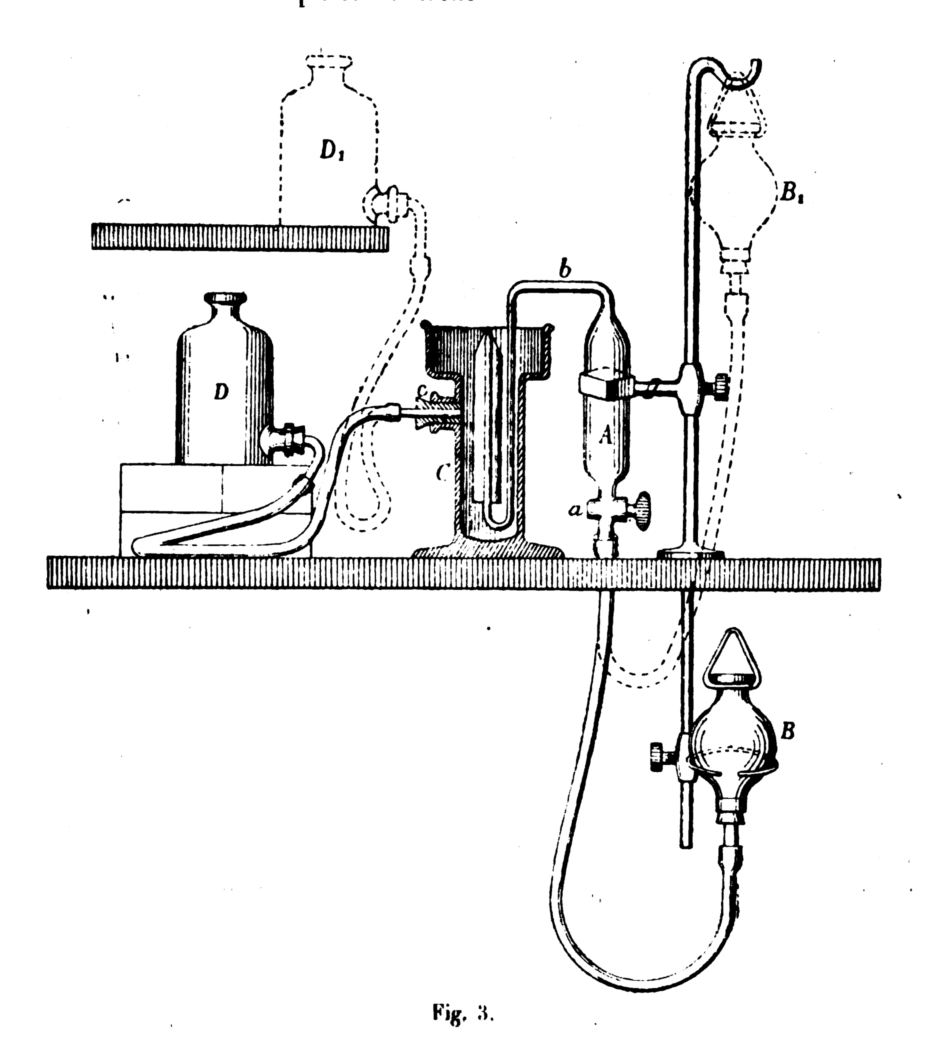


Fig. 3.

La pipette consiste en un tube cylindre A, terminé à la partie inférieure par un robinet *a* bien rodé; son extrémité supérieure, en forme de cône, se raccorde avec le siphon capillaire renversé *b* habituel. Cette pipette est maintenue à poste fixe par une pince. Le robinet se prolonge par un tube de caoutchouc à parois épaisses qui le met en communication avec un réservoir à mercure B, disposé pour être porté à deux hauteurs différentes en B et B_1, de façon à agir soit par aspiration, soit par compression.

Le siphon renversé, calé par du caoutchouc, plonge dans la cuve en verre C, dont la partie supérieure est élargie pour permettre les manœuvres de transport des tubes laboratoires, et qui porte vers le haut de la partie cylindrique étroite une tubulure latérale *c*, qu'un tube de caoutchouc met en communication avec un flacon de verre à tubulure inférieure D. Quand ce flacon occupe la position D, le mercure de la cuve

y reflue et dégage la pointe du siphon capillaire b; dans la position D_1 le mercure est renvoyé à la cuve.

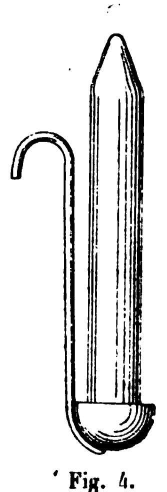


Fig. 4.

La manœuvre est très simple; la cuve étant pleine de façon à recouvrir la pointe capillaire du siphon b, et le tube A ainsi que son siphon étant pleins de mercure, on ferme le robinet a, et l'on apporte avec la cuiller décrite par Bunsen (fig. 4) la cloche dans l'éprouvette de façon à en coiffer le tube capillaire. En saisissant la base de la pointe conique entre le pouce et l'index de la main gauche, on enfonce la cloche de façon que l'extrémité du tube capillaire en touche le sommet, puis on amène le flacon D à la position D_1; le mercure de l'éprouvette s'écoule et laisse voir l'extrémité du siphon. On met alors le vase communiquant B dans sa position inférieure, et l'on ouvre le robinet a d'abord en plein, puis de moins en moins, à mesure que s'élèvent le mercure et le réactif dans le tube laboratoire; aussitôt que la dernière bulle de gaz a été aspirée, on lâche le tube laboratoire qui se soulève de lui-même et il n'y a que du mercure qui pénètre dans la pipette.

On ramène le vase D en D_1 et on peut enlever le tube laboratoire ne contenant que du mercure et le réactif employé.

Ensuite, on porte sur la cuve un tube laboratoire propre plein de mercure, on en coiffe le siphon, on amène le vase B en B_1, en ayant soin d'incliner fortement le tube laboratoire, on ouvre le robinet a et tout le gaz est expulsé et recueilli. Si une trace de réactif est entrée dans le siphon b, elle vient se coller sur la paroi du tube laboratoire et ne peut pénétrer dans l'eudiomètre.

Une fois toutes les absorptions effectuées, il reste un mélange d'azote et de gaz combustibles de la série carburée C^nH^{2n+2}, et parfois un peu de vapeur de benzine.

Il y a, dans ce dernier cas, une cause d'erreur, s'il y a assez de benzine pour sursaturer les gaz fixes ou s'il s'est produit, comme en un cas, un peu de naphtaline, car l'analyse ne rend compte que des vapeurs ou corps gazéiformes[1].

Dès lors on opère par combustion.

Au gaz résiduel mesuré dans l'eudiomètre, on ajoute un volume mesuré d'oxygène pur, capable de brûler tous les gaz combustibles. Mais, le plus souvent, le mélange explosif ainsi formé serait trop pauvre pour que la combustion fût complète. Il convient d'y ajouter une quantité des gaz de la pile (H^2+O) telle que le mélange combustible total ne représente pas la moitié du gaz total, et au moins le quart. Dans ces conditions, on est certain d'obtenir une combustion complète, sans formation d'une trace de composés oxygénés de l'azote.

Le voltamètre employé pour la production du gaz de la pile est l'appareil bien connu de Bunsen; je rappellerai seulement qu'après un fonctionnement de quatre à cinq minutes il donne un gaz ne laissant aucun résidu après combustion.

En ce qui concerne la production d'oxygène, j'ai abandonné le procédé basé sur la décomposition ignée du chlorate de potassium parce que l'on a toujours à craindre

(1) En vue d'analyses ultérieures, je prévois l'emploi d'un eudiomètre à température assez élevée pour éviter cette erreur due aux condensations, qui n'a d'ailleurs influé en rien sur le classement des machines étudiées.

l'existence dans le gaz de composés chlorés, qu'un long séjour sur le mercure peut seul faire disparaître.

J'ai eu recours à la décomposition de l'eau oxygénée en présence d'un alcali caustique et du bioxyde de plomb.

La figure 5 montre la disposition très simple de l'appareil employé.

Un tube A de 16 millimètres intérieur et de 250 millimètres de longueur porte à sa partie inférieure un épanouissement soufflé où l'on introduit préalablement une solution étendue de soude ou de potasse caustique, avec un peu de bioxyde de plomb.

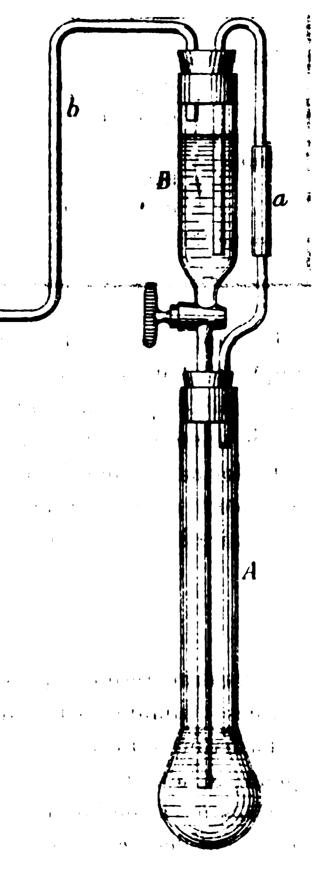


Fig. 5.

L'extrémité ouverte est munie d'un bouchon à deux trous dont l'un porte l'extrémité d'un tube droit entonnoir à robinet B plongeant au fond de A, et muni lui-même à sa partie supérieure d'un bouchon à deux trous; l'autre porte un tube à dégagement *a* qui vient plonger au fond de B.

De B part un tube à dégagement *b* plongeant dans la cuve à mercure.

B étant presque rempli d'eau oxygénée, on verse en A un peu du même liquide et on ferme A. Instantanément il se produit un dégagement rapide d'oxygène pur qui purge les tubes A et B et entraîne les gaz dissous. Quand le dégagement se ralentit, on ouvre le robinet du tube à entonnoir de façon à faire tomber peu à peu en A de l'eau oxygénée purifiée, et l'on obtient un dégagement d'oxygène pur très facile à régler, et que l'on peut faire reprendre instantanément tant qu'il y a de l'eau oxygénée dans le tube entonnoir.

Ce procédé me paraît être aussi sûr et plus commode que la préparation de l'oxygène par l'électrolyse.

Le volume des gaz non absorbés par les réactifs additionnés d'oxygène ayant été mesuré dans l'eudiomètre, puis accru par la quantité convenable de gaz de la pile et les gaz étant bien brassés par plusieurs transvasements, on détermine dans l'eudiomètre une légère dépression dont on profite pour remplir de mercure tout le tube capillaire de l'eudiomètre, puis on détermine l'explosion au moyen de l'étincelle d'une bobine d'induction, et, le mercure étant ramené aux deux limites fixes, on procède à la lecture. S'il y a eu contraction, on la note et on est certain que les gaz résiduels contenaient un carbure d'hydrogène.

On absorbe ensuite le gaz carbonique formé et l'on a deux éléments de calcul, la contraction et le taux d'acide carbonique formé. Il y a un autre élément d'interprétation : le rapport de la contraction à l'acide carbonique.

Nous avons vu, en effet, plus haut qu'après absorption par les réactifs nous ne pouvions avoir que de l'hydrogène, des carbures de la série saturée C^nH^{2n+2}, de la benzine C^nH^{2n-6} ou ses homologues, et de la naphtaline; celle-ci, à la température où nous opérions, ne peut entrer en ligne de compte.

6.

Ces éliminations faites, l'interprétation des résultats paraît assez facile, si l'on s'en rapporte au tableau suivant :

NATURE DU GAZ COMBUSTIBLE.		CONTRACTION après COMBUSTION RAPPORTÉE AU VOLUME du gaz combustible.	ACIDE CARBONIQUE produit RAPPORTÉ AU VOLUME du gaz combustible.	RAPPORT DE LA CONTRACTION à L'ACIDE CARBONIQUE.
Hydrogène		1.5	0	Infini.
Carbures saturés.	Méthane CH^4	2	1	2
	Ethane C^2H^6	2.5	2	1.25
	Propane C^3H^8	3	3	1
	Butane C^4H^{10}	3.5	4	0.875
	Pentane C^5H^{12}	4	5	0.80
Benzine C^6H^6		2.5	6	0.416

Le rapport entre la contraction et l'acide carbonique produit, dans l'hypothèse simple où l'on peut se placer provisoirement en admettant qu'il n'y a que deux gaz combustibles prédominants, permet de voir quels sont ces deux gaz. Parfois il n'y a pas de doute possible, car ce rapport correspond à un gaz unique qui est l'éthane.

La formation de celui-ci s'explique d'ailleurs facilement, en admettant qu'une partie de l'alcool a été injectée à l'état liquide et n'a pas rencontré instantanément l'air nécessaire à la combustion intégrale des produits de sa destruction :

$$2(C^2H^6O) = \underset{\text{(Aldéhyde)}}{C^2H^4O} + \underset{\text{(Ethane)}}{C^2H^6} + H^2O.$$

Il faudrait recopier plusieurs pages de l'admirable ouvrage de M. Berthelot sur la synthèse chimique pour expliquer la formation des autres carbures d'hydrogène.

La nature du carbure existant étant reconnue dans le cas fréquent où il n'y en a qu'un, le taux d'acide carbonique donne immédiatement le taux de ce carbure.

Dans le cas où l'on est amené à reconnaître que les phénomènes de la combustion indiquent deux carbures, dont le rapport ci-dessus fait connaître la formule, la connaissance des contractions spécifiques et des volumes spécifiques d'acide carbonique produits permet d'établir deux équations du premier degré à deux inconnues, d'où l'on déduit les taux x et y de ces deux corps.

Il ne faut pas se dissimuler que le calcul algébrique, rigoureux en lui-même, appliqué aux résultats toujours contingents de la chimie analytique, laisse place à quelques doutes.

Les résultats déduits de ces nombreuses analyses sont reproduits dans le tableau annexe n° II.

Je me bornerai donc à faire remarquer que la prise d'échantillon se fait, par la méthode décrite, dans un temps si court, que nous avons eu quelques prises correspondant à des coups *à vide*.

Il ne s'agit donc pas de moyennes, mais de combustions isolées; il y aurait eu évidemment grand intérêt à prendre sur chaque moteur un certain nombre d'échantillons

pour en déduire une moyenne, mais le temps dont je disposais rendait impossible ce travail que je compte reprendre sur un certain nombre de moteurs choisis parmi les mieux classés.

Discussion des analyses. — D'après ce qui a été dit au sujet de la méthode d'analyse, la majeure partie des gaz sont dosés directement, par des absorbants spéciaux à chacun, les carbures saturés sont déterminés après combustion à l'eudiomètre, enfin l'azote est obtenu par différence.

Il ne me paraît pas inutile de mettre sous vos yeux, Monsieur le Ministre, le calcul d'une analyse. Je prendrai comme exemple le calcul de l'échantillon prélevé sur le moteur 22, qui a fonctionné avec de l'alcool carburé à 50 p. 100 :

DÉSIGNATION.	BAROMÈTRE.			MANOMÈTRE DE L'EUDIOMÈTRE.			MESUREUR de L'EUDIOMÈTRE. — TEMPÉRATURE.	PRESSION CALCULÉE.	RAPPORT des PRESSIONS.	COMPOSITION de LA PRISE D'ESSAI.	
	HAUTEUR lue.	TEMPÉRATURE.	HAUTEUR corrigée.	HAUTEUR lue.	TEMPÉRATURE.	HAUTEUR corrigée.				POUR CENT.	DÉSIGNATION.
Gaz initial......	753,40	14	751,816	− 382,9	13,2	− 382,202	12	344.21	100		
Après potasse...	"	"	"	− 412,0	14,2	− 410,994	12,5	315.59	91.68	8.32	CO^2.
Après pyrogallate	753,40	17	751,449	− 429,1	15,8	− 427,938	13,6	297.13	86.32	5.36	O.
Après chlorure cuivreux acide.	753,00	16,5	751,070	− 425,1	17	− 423,864	15,9	296.61	86.17	0.15	CO.
Après chlorure ammoniacal...	"	"	"	− 424,8	17,6	− 423,520	16,8	295.18	85.75	0.42	C^2H^2.
Après oxygène...	752,9	18,3	750,77	− 397,3	18	− 396,068	16,9	320.82	94.74		
Après explosion.	"	"	"	− 419,1	18,2	− 417,892	17	299.90	88.65	6.09	Contraction.
Après potasse...	"	"	"	− 437,2	18,6	− 435,810	17,5	282.01	83.48	5.22	CO^2.

Le rapport de la contraction qui a suivi l'explosion du résidu gazeux, débarrassé des gaz absorbables, à l'acide carbonique produit est 1.16. Il n'y a pas eu de condensation sur les parois de l'éprouvette contenant l'échantillon; on peut donc admettre, avec toutes probabilités, que le gaz brûlé est un mélange d'éthane et de propane. Si donc nous appelons x le volume d'éthane et y le volume de propane, la table des contractions donne la relation

$$x \times 2{,}5 + y \times 3 = 6{,}09$$

et celle des proportions d'acide carbonique produit donne

$$x \times 2 + y \times 3 = 5{,}22,$$

d'où l'on déduit immédiatement

$$x = 1{,}74$$
$$y = 0{,}58$$

Les résultats de l'analyse sont donc les suivants :

Éthane (C^2H^6)	1.74	= 5.22 CO^2	
Propane (C^3H^8)	0.58		
Acétylène (C^2H^2)	0.42	= 0.84	
Oxyde de carbone (CO)	0.15	= 0.15	
		6.21	
Acide carbonique (CO^2)	8.32	8.32	
		14.53 CO^2	
Oxygène libre	5.36		
Azote par différence	83.43		
	100.00		

Pour interpréter ces résultats bruts fournis par l'analyse, remarquons d'abord qu'aux 83.43 parties d'azote correspondaient 21.91 parties d'oxygène en volume, soit 31.331 en poids avant l'introduction dans le moteur.

D'autre part, *en admettant que tous les composés combustibles soient restés à l'état gazeux*, la combustion complète aurait fourni 14.53 parties en volume d'acide carbonique contenant 7.265 parties de vapeur de carbone, soit 7.793 parties en poids.

Si nous nous reportons à la composition centésimale de l'alcool carburé, nous en déduisons que la combustion complète eût exigé 27.686 parties d'oxygène en poids.

Le rapport de l'air introduit à l'air nécessaire est donc

$$\frac{31,331}{27,686} = 1,13.$$

A la dose de carbone calculée eût correspondu un volume d'hydrogène égal à 9.658 parties.

Or nous en retrouvons

Dans l'éthane	1,74 × 3 =	5,22
Dans le propane	0,58 × 4 =	2,32
Dans l'acétylène		0,42
		7,96

On a donc inutilisé

$$\frac{7,96}{9,658} = 82.40 \text{ p. } 100 \text{ de l'hydrogène introduit}$$

et un calcul analogue montre que l'on a inutilisé

$$\frac{6,21}{14,53} = 42.08 \text{ du carbone.}$$

Ce sont principalement les moteurs légers et à grande vitesse qui présentent d'aussi mauvaises utilisations.

Si on passe en revue les moteurs lourds qui ont fait surtout l'objet de l'examen de la première classe du Jury, on constate que les meilleurs moteurs demandent en moyenne une fois et demie la quantité d'air théoriquement nécessaire pour utiliser

complètement (en pratique) la totalité du carbone de l'alcool dénaturé pur ou carburé.

L'excès nécessaire est un peu moindre pour brûler la totalité de l'hydrogène.

A mesure qu'on s'éloigne de cette limite pour se rapprocher de la quantité théorique d'air nécessaire à la combustion complète du carbone gazeux, l'utilisation devient de plus en plus mauvaise pour le carbone et surtout pour l'hydrogène et les variations d'utilisation pour les divers moteurs, rapportées à un même excès d'air, présentent des différences individuelles d'autant plus grandes qu'on se rapproche plus de la quantité théorique d'air à introduire. On trouve avec certains moteurs des résultats encore relativement satisfaisants, avec d'autres des résultats déplorables. Toutefois, si l'on représente les résultats des analyses par des points dont les ordonnées sont les taux pour cent de carbone inutilisé, ou d'hydrogène inutilisé, et les abscisses, le rapport entre l'air introduit et l'air nécessaire, et si l'on enferme les points obtenus (tableau III, page 94) entre deux courbes limites, on les voit dispersés sur une plage très large au voisinage de l'abscisse 1, et qui va rapidement en se resserrant pour devenir très étroite à l'abscisse 1.7. La courbe moyenne représentant les résultats moyens passe d'ailleurs par un très grand nombre de points ainsi repérés et permet d'estimer *pratiquement* les conditions probables de fonctionnement d'un moteur à alcool quand la carburation est satisfaisante.

La combustion n'est d'ailleurs jamais complète puisque nous avons toujours reconnu la présence de quantités appréciables d'acide acétique dans les gaz d'échappement.

Quand la quantité d'air introduite est inférieure à la quantité nécessaire, on trouve que le rapport du carbone *gazeux* inutilisé au carbone total *gazeux* croît avec une très grande rapidité, mais aussi, si l'on calcule le rapport de l'hydrogène inutilisé à l'hydrogène total par la méthode indiquée ci-dessus, on trouve que ce rapport devient très rapidement supérieur à l'unité. Il en résulte que la méthode de comparaison adoptée n'est pas rigoureuse, loin de là, mais, en attendant l'exécution de mesures plus exactes que je me propose de faire pour répondre à la mission que vous avez bien voulu me confier, on peut déjà conclure qu'en l'absence d'un excès d'air convenable il y a destruction de la molécule chimique d'autant plus nette que la proportion d'air diminue par rapport à la proportion théorique.

Une partie du carbone se sépare sous forme de carbures condensés d'autant plus pauvres en hydrogène que l'air entre en moindre quantité, et en carbures d'hydrogène volatils à la température de l'explosion ou gazeux qui ne trouvent plus la quantité d'oxygène nécessaire pour former avec lui un mélange combustible.

Je n'ai pas tenu compte de l'hydrogène libre dosé dans quelques mélanges; cet hydrogène libre doit en effet provenir d'une action subséquente de la vapeur d'eau sur le métal surchauffé.

Dans les tableaux annexes j'ai conservé les numéros catalogués par M. Ringelmann auxquels on pourra se reporter.

Permettez-moi, en terminant, Monsieur le Ministre, de remercier M. Ringelmann et tout le personnel qu'il dirige pour leur bienveillant concours.

TABLEAU I.

OBSERVATIONS SUR L'ÉTAT DES SOUPAPES ET SUR LES LIQUIDES PROVENANT DE LA CONDENSATION DES VAPEURS PRODUITES.

NUMÉRO DE L'APPAREIL.	ALCOOL EMPLOYÉ.	SOUPAPE D'ADMISSION.	SOUPAPE DE REFOULEMENT.	LIQUIDES CONDENSÉS et OBSERVATIONS.
1	Carburé.	Presque rien à l'extérieur, un peu de noir à l'intérieur.	Assez propre, enduit sec à l'intérieur, pas d'oxydation.	Liquide acide, assez de noir de fumée pour boucher le tube de prise.
2	*Idem.*	Assez propre à l'extérieur.	Assez propre à l'extérieur.	Liquide faiblement acide, jaunâtre.
	Idem.	Siège propre........	Siège très propre.....	
3	Dénaturé.	Assez propre........	....	Carbone entraîné, liquide faiblement acide.
4	Carburé.	Assez propre........	Assez propre........	Liquide mobile jaune, faiblement acide.
5	Dénaturé et acétylène.	Très propre à l'extérieur, enduit pulvérulent à l'intérieur.	Enduit pulvérulent à l'intérieur ; portée propre, pas d'oxydation.	Odeur fréquente d'acétylène, condensation très acide.
6	Carburé.	Noir de fumée à l'extérieur.	Pas d'oxydation au refoulement.	Condensation nettement acide, traces d'aldéhyde acétique. Échappement à température de fusion de l'argent.
7	*Idem.*	Goudron à l'extérieur.	Noir de fumée et oxydation.	Condensation légèrement acide.
9	Dénaturé.	Encrassée..........	Encrassée..........	Condensation légèrement acide, jaunâtre.
10	Carburé.	Assez propre........	Assez propre........	Condensation abondante, jaune, acidité nette, odeur faible d'aldéhyde formique.
11	*Idem.*	Assez propre........	Assez propre........	Beaucoup d'acide acétique, n'a pu marcher à l'alcool dénaturé.
12	Dénaturé et carburé.	Rien sur l'extérieur de la soupape d'admission.	Bonne............	Un peu de suie entraînée à l'échappement : peu acide.
13	Carburé.	Un peu de goudron à l'extérieur.	Oxydation..........	Gaz odorants, un peu de fumée, condensation légèrement acide.
14	*Idem.*	Goudron. Collée......	Oxydée............	Vapeurs acétiques à l'échappement.
15	*Idem.*	Sèche, assez propre...	Sèche, assez propre...	Beaucoup de fumée, suie entraînée, liquide condensé très nettement acide.
17	Dénaturé.	Propre............	Propre	Suie entraînée au condenseur; liquide à peine acide.
18	Carburé.	Très propre et sèche à l'extérieur, un peu d'oxydation à l'intérieur.	Un peu oxydée	Pas d'odeur ni de fumée; liquide fort peu acide.

NUMÉRO DE L'APPAREIL.	ALCOOL EMPLOYÉ.	SOUPAPE D'ADMISSION.	SOUPAPE DE REFOULEMENT.	LIQUIDES CONDENSÉS et OBSERVATIONS.
19	Carburé.	Très bonne	Très bonne	Liquide jaune très acide.
20	*Idem.*	Bonne	Bonne	Liquide un peu acide. De temps en temps un peu de fumée.
21	Dénaturé.	Très propre	Très propre	Liquide un peu trouble, avec traces de suie; traces d'aldéhyde, fumée légère.
22	Carburé.	Assez propre	Assez propre	Liquide acide.
23	*Idem.*	Très propre	Oxydée	Condensations très abondantes; acide, sent l'alcool.
24	*Idem.*	Soupape 1 collée, 3 ferme mal et allume le carburateur, 2 et 4 assez propres à l'extérieur.	Piquées, ainsi que les portées.	Fumée; le groupe 3 et 4 a beaucoup de ratés.
25	Dénaturé puis carburé.	Très propre	Très propre	Liquide nettement acide.
26	Dénaturé.	Sèche et propre	Très bonne	Liquide très nettement acide, un peu de louche, un peu de suie.
27	Carburé puis dénaturé.	Enduit sec, noir et odorant à l'extérieur.	Assez bonne	Odeur alliacée à l'échappement au début, fumée abondante qui diminue peu à peu; liquide nettement acide.
28	Dénaturé puis carburé.	Très propre	Très propre	Fumées, benzine dans la pipette de prise d'échantillon; n'a pu marcher que 8 minutes à l'alcool carburé par suite de la rupture du ressort de la magnéto.
29	Carburé.		A renoncé en cours de l'essai.	
31	Carburé puis dénaturé.	Très propre	Très propre	Liquide faiblement acide.
32	*Idem.*	Très nette	Oxydée	Fumée abondante, liquide très acide.
33	*Idem.*	Très nette	Très nette	Condensation un peu acide, traces de naphtaline.
34	Dénaturé.	Propre	Propre	Produits huileux dans le liquide peu acide.
35	*Idem.*	Très nette	Très nette	Fume fortement; condensation acide, contient traces d'alcool.
36	Carburé.	Assez nette, mais piquée.	Propre, mais piquée	Le réfrigérant a été bouché par la suie.
38	*Idem.*	Très propre	Très propre	Liquide acide.
39	Dénaturé.	?	?	Liquide faiblement acide.
40	*Idem.*	?	?	Aldéhyde et acide acétique.
41	*Idem.*	?	?	Aldéhyde et acide acétique.

TABLEAU

ANALYSES DES GAZ

NUMÉRO de LA MACHINE.	ALCOOL EMPLOYÉ.	HYDROGÈNE.	CARBURES D'HYDROGÈNE. ACÉTYLÈNE C^2H^2.	MÉTHANE CH^4.	ÉTHANE C^2H^6.	PROPANE C^3H^8.	BUTANE C^4H^{10}.
2	Carburé	″	″	″	″	″	″
	Idem	″	0,21	″	″	″	″
3	Dénaturé	″	″	″	0,13	0,26	″
4	Carburé	″	″	″	″	2,67	″
5	Dénaturé et acétylène	″	″	″	″	″	″
6	Carburé	traces.	″	″	″	″	0,46
7	*Idem*	″	0,55	″	″	″	″
9	*Idem*	″	0,16	″	″	″	0,51
10	*Idem*	″	″	″	″	″	″
11	*Idem*	″	″	″	0,22	0,11	″
12	*Idem*	″	″	″	″	″	″
	Dénaturé						
13	Carburé	″	0,43	″	″	″	″
14	*Idem*	″	″	2,97	4,02	″	″
15	*Idem*	″	″	″	″	″	″
17	Dénaturé	″	″	″	0,19	″	″
18	Carburé	″	″	2,31	1,75	″	″
19	*Idem*	″	″	″	″	″	″
20	*Idem*	″	″	″	2,85	2,75	″
21	Dénaturé	″	″	traces.	2,01	″	″
22	Carburé	″	0,42	″	1,74	0,58	″
23	*Idem*	″	0,24	″	″	″	″
25	Dénaturé	″	″	″	″	″	″

(1) NOTA. Les conclusions reposent sur l'hypothèse que tout le carbone introduit est resté sous forme gazeuse. Voir les réserves contenues

II,

D'ÉCHAPPEMENT.

PENTANE C^5H^{12}.	BENZINE C^6H^6.	OXYDES DU CARBONE. OXYDE DE CARBONE.	ACIDE CARBONIQUE.	OXYGÈNE.	AZOTE.	RAPPORTS RÉSULTANT DES ANALYSES (1). AIR INTRODUIT À AIR NÉCESSAIRE.	C INUTILISÉ À C TOTAL. p. 100.	H INUTILISÉ À H TOTAL. p. 100.
0,07	0,13	″	11,12	6,40	82,48	1.44	8.93	10.00
″	″	0,25	9,45	8,86	81,23	1.69	6.62	6.26
″	″	0,47	4,63	13,35	81,16	2.26	24.84	23.10
″	″	0,59	10,47	1,80	84,47	0.87	45.16	84.16
″	″	0,70	2,12	17,87	79,99	?	24.82	″
″	″	1,69	5,55	11,33	80,97	1.75	38.94	44.37
″	″	″	14,36	2,86	82,23	1.59	7.11	4.38
″	″	″	5,71	13,84	79,78	1.86	29.08	43.1
″	″	0,81	0,53	19,80	78,76	11.59	″	″
″	″	0,34	11,68	4,67	82,98	1.28	8.68	14.68
″	″	0,76	10,22	6,18	82,24	1.47	6.92	″
Analyse manquée.								
″	″	0,55	1,31	17,51	80,20	5.48	″	″
″	″	0,28	11,28	0,75	80,70	0.81	13.08	137.57
0,12	0,12	1,72	4,57	12,38	81,09	2.14	38.98	21.76
″	″	″	0,49	20,39	78,93	15,13	″	″
″	″	0,29	5,54	9,08	8[illegible],18	1.54	52.40	134.01
″	″	″	10,21	10,89	78,90	1.52	″	″
″	″	0,51	10,41	1,67	81,81	0.88	42.74	152.43
″	″	0,29	7,89	7,21	82,60	1.18	35.35	49.94
″	″	0,15	8,32	5,36	83,43	1.13	42.08	82.40
″	0,14	4,16	0,29	13,57	81,60	1.90	95.00	17.14
″	″	″	11,72	5,35	82,93	1.27	″	″

dans le texte.

NUMÉRO de LA MACHINE.	ALCOOL EMPLOYÉ.	HYDROGÈNE.	CARBURES D'HYDROGÈNE.				
			ACÉTYLÈNE C^2H^2.	MÉTHANE CH^4.	ÉTHANE C^2H^6.	PROPANE C^3H^8.	BUTANE C^4H^{10}.
25	Dénaturé	//	//	//	//	//	//
	Carburé	//	//	//	traces.	//	//
	Idem	//	//	//	//	//	//
26	Dénaturé	//	//	//	//	//	//
27	Carburé	//	0,26	//	//	//	//
	Idem	//	//	//	//	//	//
	Dénaturé	//	//	//	//	//	//
	Idem	1,43	//	//	0,16	//	//
28	*Idem*	//	0,05	//	//	0,14	//
	Idem	//	0,07	5,40	//	//	//
	Carburé	//	//	//	//	//	//
29	*Idem*	//	//	0,90	0,89	//	//
31	Dénaturé	0,13	//	//	0,07	//	//
	Carburé	//	//	//	//	//	//
32	*Idem*	//	0,04	//	0,31	//	//
	Dénaturé	//	//	//	//	//	0,46
33	Carburé	5,09	//	//	//	//	//
	Idem	1,13	0,26	//	//	//	//
	Dénaturé	//	//	//	//	//	//
34	*Idem*	//	0,43	//	1,79	//	//
35	*Idem*	//	//	5,58	0,71	//	//
38	Carburé	//	//	//	//	//	//
39	Dénaturé	//	//	//	1,59	//	//
40	*Idem*	0,16	//	//	0,41	//	//
41	*Idem*	2,78	//	//	traces.	//	//

[1] **Nota.** Les conclusions reposent sur l'hypothèse que tout le carbone introduit est resté sous forme gazeuse. Voir les réserves contenues

PENTANE C^5H^{12}.	BENZINE C^6H^6.	OXYDES DU CARBONE. OXYDE DE CARBONE.	ACIDE CARBONIQUE.	OXYGÈNE.	AZOTE.	RAPPORTS RÉSULTANT DES ANALYSES (1). AIR INTRODUIT à AIR NÉCESSAIRE.	O INUTILISÉ à C TOTAL. p. 100.	H INUTILISÉ à H TOTAL. p. 100.
″	″	″	1,81	20,47	77,72	″	″	″
″	0,23	0,09	9,55	8,23	81,90	1.41	14.17	3.09 après 10m.
″	″	″	11,02	7,32	81,66	1,45	″	0 après 20m.
0,12	0,19	″	11,17	4,60	83,92	1.05	20.21	8.78
″	″	0,93	11,20	4,47	83,24	1.30	11.46	3.09
″	″	″	10,34	4,64	85,02	1.62	″	″
″	″	1,47	9,54	5,00	83,99	1.33	13.35	″
″	″	1,02	10,01	5,50	81,88	1.26	12.53	4.23
″	″	0,14	13,89	1,68	84,10	1.04	4.61	4.18 après 10m.
″	0,10	0,72	8,92	1,34	83,45	0.97	43.47	76.34 après 20m.
″	″	0,74	13,30	3,90	82,08	1.09	5.02	″
″	″	1,18	12,32	1,96	82,75	1.00	23.85	41.97
″	″	″	9,32	7,62	82,86	1.72	1.5	2.38
″	″	1,92	9,76	5,77	82,55	1.83	16.44	″
0,31	″	0,15	13,86	3,59	81,74	1.55	12.09	26.94
″	″	0,14	11,97	3,80	83,63	1.05	14.13	16.60
″	″	″	10,12	10,00	74,88	1.46	″	″
″	″	0,13	12,76	4,19	81,53	1.19	4.84	5.94
″	″	3,08	9,42	4,62	82,88	1.16	24.64	″
″	″	0,34	11,28	2,04	84,12	0.94	29.99	35.97
″	″	0,48	9,06	0,74	83,43	0.77	51.86	70.32
″	″	1,01	2,89	16,64	79,46	4.01	25.89	″
″	″	″	11,94	1,54	85,93	0.99	27.47	30.49
″	″	0,26	1,14	16,71	81,32	6.39	48.65	53.77
″	″	″	3,71	14,67	79,41	3.42	″	″

dans le texte.

Tableau III.

Numéros du catalogue.	Désignation du moteur.
1	Moteur à 2 cylindres, 2 chevaux. M. Algnin (René).
2	Moteur fixe de 1 cheval 1/2. MM. Brouhot et Cie.
3	Moteur fixe de 2 chevaux. Compagnie Duplex.
4	Moteur fixe de 1 cheval 1/2. MM. Fritscher et Houdry.
5	Moteur à alcool et acétylène de 1 cheval. MM. Lépinay et Cie.
6	Moteur fixe de 6 chevaux. Société anonyme *L'Aster*.
7	Moteur fixe de 3 chevaux 1/2. M. Barbier (Paul).
8	Moteur fixe de 4 chevaux. MM. Crossley et Cie.
9	Moteur fixe de 4 chevaux 1/2. M. Gardner.
10	Moteur fixe de 2 chevaux 1/2. M. Goujon.
11	Moteur fixe de 5 chevaux. MM. Rivou, Fornas et Cie.
12	Moteur fixe de 4 chevaux. Société de Winterthur.
13	Moteur à 2 cylindres, 8 chevaux. Société anonyme des anciens établissements Panhard et Levassor.
14	Moteur à 2 cylindres, 8 chevaux. Société anonyme Peugeot.
15	Moteur à 2 cylindres, 8 chevaux. Société des automobiles Gobron-Brillié.
16	Moteur à 2 cylindres, 8 chevaux. Société industrielle des Téléphones.
17	Moteur fixe de 6 chevaux, Compagnie Duplex.
18	Moteur fixe de 6 chevaux. MM. Fritscher et Houdry.
19	Moteur fixe de 8 chevaux. M. Prutost.
20	Moteur fixe de 7 chevaux. Société des fonderies de cuivre de Lyon, Mâcon et Paris.
21	Moteur de 6 à 7 chevaux. M. Swiderski.
22	Moteur à 2 cylindres, 10 chevaux. MM. Desmarais et Morane.
23	Moteur à 2 cylindres, 8 chevaux. MM. Desmarais et Morane.
24	Moteur à 4 cylindres, 50 chevaux. Société Panhard et Levassor.
25	Moteur fixe de 15 chevaux. MM. Brouhot et Cie.
26	Moteur fixe de 10 à 12 chevaux. Compagnie Duplex.
27	Moteur fixe de 14 chevaux. Compagnie des moteurs Niel.
28	Moteur fixe de 12 chevaux 9. Motorfahrzeug und Motorenfabrik Aktiengesellschaft.
29	Moteur fixe de 30 chevaux. Société des fonderies de cuivre de Lyon, Mâcon et Paris.
30	Moteur fixe de 15 à 18 chevaux. Société suisse de Winterthur.
31	Moteur fixe de 30 à 35 chevaux. Société suisse de Winterthur.
32	Locomobile de 5 chevaux 1/2. M. Beaupré.
33	Locomobile de 7 chevaux. MM. Brouhot et Cie.
34	Locomobile de 5 chevaux. Compagnie Duplex.
35	Locomobile de 13 chevaux. Motorfahrzeug und Motorenfabrik Aktiengesellschaft.
36	Locomobile de 5 chevaux 1/2. Société des fonderies de cuivre de Lyon, Mâcon et Paris.
37	Moteur de 1 cheval. Compagnie Duplex.
38	Moteur de 4 chevaux. Société de Winterthur.
39	Groupe électrogène de 3 chevaux. M. Bardon.
40	Groupe électrogène de 1/5 de cheval. M. Chomeau.
41	Groupe électrogène de 1/2 cheval. M. Chomeau.
42	Locobatteuse mue par moteur de 5 chevaux 1/2. M. Beaupré.

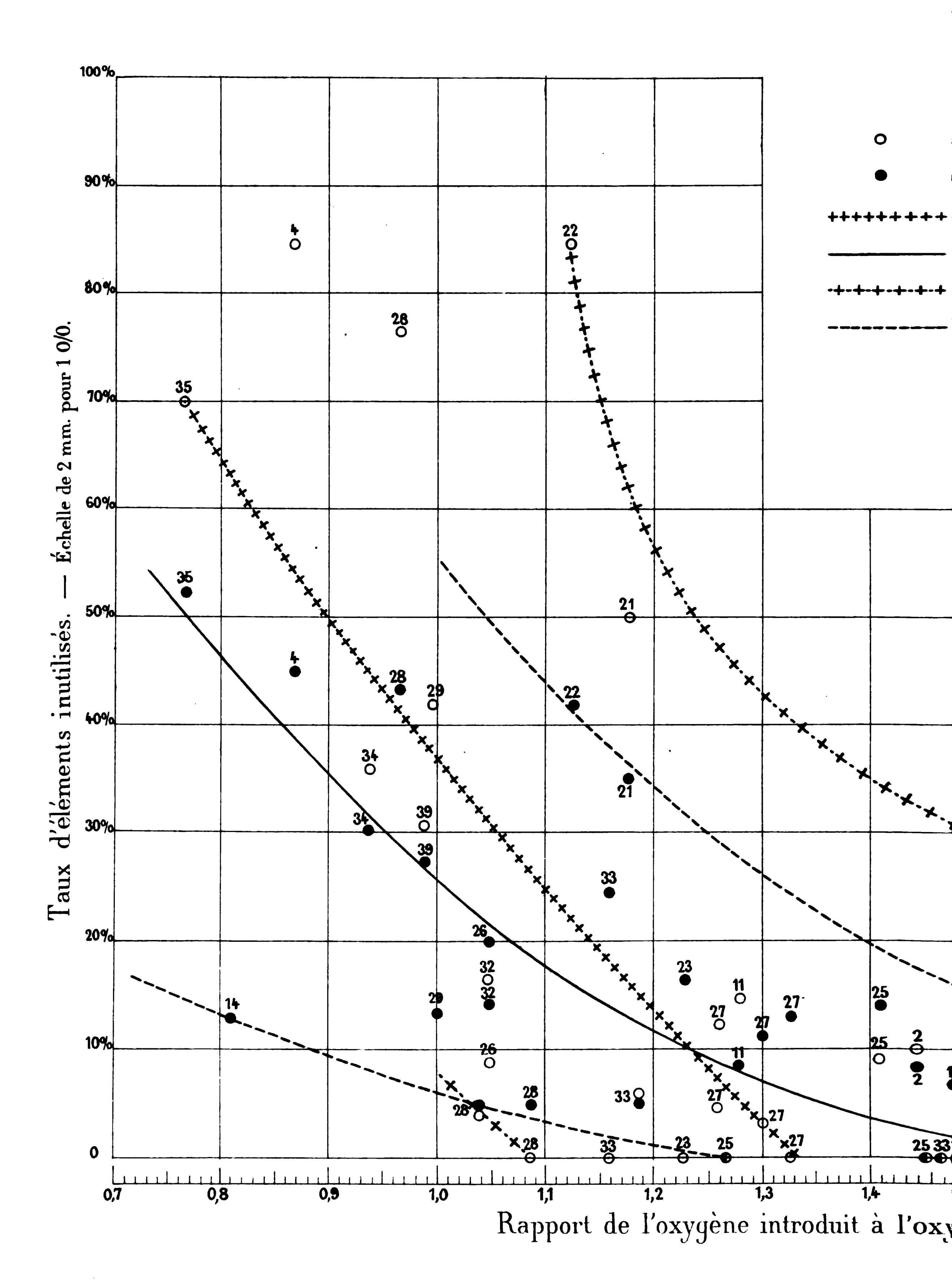
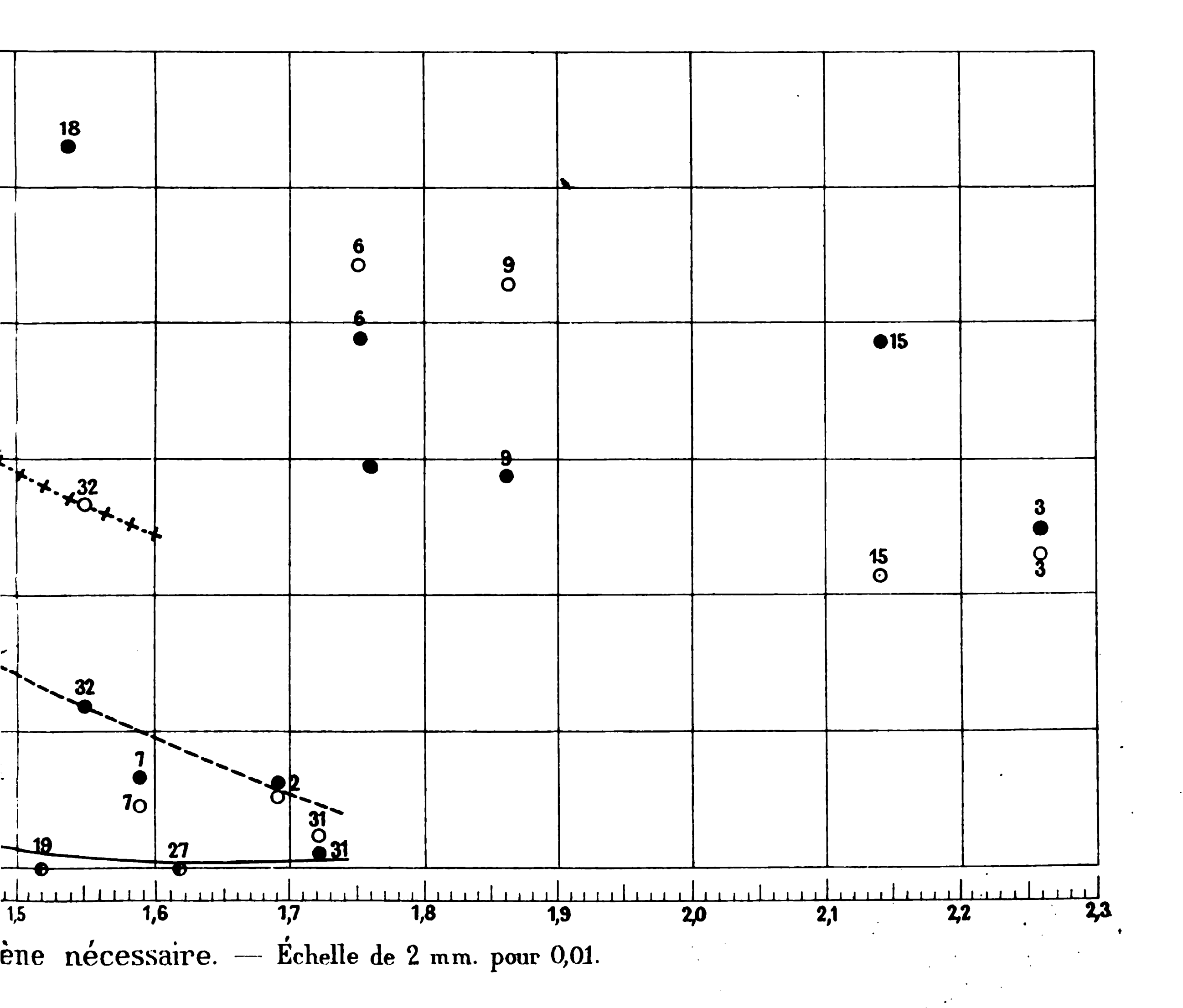

Taux d'éléments inutilisés. — Échelle de 2 mm. pour 1 0/0.
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0
0,7
0,8
0,9
1,0
1,1
1,2
1,3
1,4
Rapport de l'oxygène introduit à l'oxy

TABLEAU III.

LÉGENDE.

apport de l'hydrogène inutilisé à l'hydrogène total.
apport du carbone inutilisé au carbone total.
utilisation probable de l'hydrogène.
utilisation probable du carbone.
imites des pertes constatées d'hydrogène dans les moteurs lourds normaux.
imites des pertes constatées de carbone dans les moteurs lourds normaux.



ène nécessaire. — Échelle de 2 mm. pour 0,01.

RAPPORT DU JURY DE LA PREMIÈRE CLASSE.

DEUXIÈME DIVISION.

AUTOMOBILES ET BATEAUX,

PAR

M. DE LA VALETTE,
SECRÉTAIRE RAPPORTEUR.

Monsieur le Ministre,

J'ai l'honneur de vous adresser le rapport du Jury (1re division, 2e section : Automobiles et bateaux) nommé par décision en date du 14 mars 1902, par M. le Ministre de l'Agriculture, votre prédécesseur, conformément aux termes de l'article 3 de son arrêté en date du 4 janvier 1902, instituant un concours international de moteurs et d'appareils utilisant l'alcool dénaturé dans le courant de l'année 1902.

Le Jury des moteurs, des automobiles et des bateaux était présidé par M. Michel-Lévy, inspecteur général des Mines, membre de l'Institut.

La deuxième section était composée de la façon suivante :

MM. Rives, membre du Conseil d'administration de l'Automobile-Club de France, *président*.
- H. de La Valette, ingénieur des mines, membre du Conseil d'administration de l'Automobile-Club de France, *secrétaire rapporteur*.
- Amiot, ingénieur.
- Le prince d'Arenberg, membre du Comité de l'Automobile-Club de France.
- Baillif, président du Touring-Club de France.
- René Berge, membre du Comité de l'Automobile-Club de France.
- Marquis de Chasseloup-Laubat, président de la Commission de l'alcool de l'Automobile-Club de France.
- Desgranges, publiciste.
- Giffard, publiciste.
- Hanisson, professeur à l'Institut national agronomique.
- Lorlau, régent de la Banque de France, ancien président de la Société des Ingénieurs civils.
- Henri Menier, vice-président de l'Automobile-Club de France.
- Lucien Périssé, ingénieur des arts et manufactures.
- Pierron, vice-président du Touring-Club de France.
- Solacroup, ingénieur en chef du matériel et de la traction au chemin de fer d'Orléans.
- M. Trillat, directeur du Laboratoire d'analyses à l'Institut Pasteur.
- le colonel Lambert, directeur de la section technique de l'artillerie, président de la Commission militaire des automobiles, délégué du Ministère de la guerre.
- le colonel Renard, directeur de l'établissement militaire aérostatique de Chalais, à Meudon; délégué du Ministère de la guerre.

MM. Pollard, ingénieur en chef de la marine, directeur de l'École d'application du génie maritime, délégué du Ministère de la Marine.

Famechon, commissaire du Concours international de moteurs et d'appareils utilisant l'alcool dénaturé, délégué auprès du Jury pour représenter l'Administration de l'agriculture.

Danchez (René) et Aaron (Lucien), *commissaires adjoints.*

Le Jury de la deuxième section était spécialement chargé de l'examen des automobiles et des moteurs pour la navigation, constituant la deuxième division des *appareils moteurs* fixée par l'arrêté du 4 janvier 1902.

Le concours organisé au cours de l'année 1901 avait eu pour première conséquence de fournir certaines données sur la combustion directe de l'alcool dans les appareils moteurs, et de contribuer ainsi à déterminer les conditions spéciales que doivent remplir ces appareils. Il appartenait au concours de 1902, grâce à un programme nouveau, de résoudre avec plus de précision encore les différentes questions que soulève cette combustion directe de l'alcool dans les moteurs, par les études fructueuses qui en ont été la conséquence sur la puissance des moteurs développée à la vitesse maximum des véhicules, sur la consommation, sur les produits de la combustion et sur le rendement mécanique des organes des voitures.

L'Administration, en adoptant un tel programme, contribuait à faire la preuve que l'emploi de l'alcool permettait à nos constructeurs français de conserver la première place dans cette industrie de l'automobile dont la France peut, à si juste titre, s'enorgueillir.

La plus grande part du succès de ces épreuves revient aux constructeurs qui ont développé de louables efforts pour terminer et mettre en ligne des véhicules dont ils n'escomptaient la mise en service qu'à une date beaucoup plus éloignée, ainsi qu'aux concurrents dont l'énergie et la grande habileté furent tout particulièrement mises à l'épreuve les 10, 15 et 17 mai, sans qu'il se produisît une seule défection dans leurs rangs. Des bourrasques violentes vinrent en effet contrarier la marche des concurrents, qui eurent à lutter contre la pluie et la grêle. La tempête put réduire à l'impuissance certaines machines, mais elle ne réussit pas à ébranler le courage des conducteurs, parmi lesquels il en est qui, pour terminer le parcours dans les limites de temps voulues, ont entrepris, sous une pluie torrentielle et dans des marécages de boues, des réparations des plus délicates.

Une large part du succès des épreuves de *consommation* sur route revient également aux commissaires qui avaient bien voulu accepter la tâche de relever les conditions de marche des véhicules qui leur étaient confiés. Ils eurent à subir les mêmes intempéries et ils soutinrent, avec le plus grand dévouement, la dure épreuve que leur imposait leur fonction.

Le Jury, en séance plénière du 23 mai 1902, s'est fait un devoir de signaler d'une façon toute spéciale à la bienveillante attention du Ministre le dévouement, l'énergie et l'endurance dont avaient fait preuve tous les concurrents, ainsi que les commissaires des voitures automobiles.

Les résultats résumés au cours du présent rapport vous donneront, Monsieur le Ministre, l'explication du vif intérêt qu'ont excité, aussi bien dans le public que dans le monde spécial de l'automobilisme, les intéressantes épreuves organisées sur le par-

cours qui a été si heureusement désigné sous le nom du *Circuit du Nord*, en raison des régions qu'il traverse.

Les difficultés rencontrées sur près de 1,100 kilomètres de routes, le nombre et la valeur des concurrents, les types nouveaux des véhicules expérimentés, l'importance des progrès constatés, les controverses et les questions mises à l'étude au cours de ces épreuves, justifient largement l'intérêt avec lequel elles ont été suivies.

De telles manifestations montrent que, tant au point de vue économique qu'au point de vue industriel, l'emploi de l'alcool est entré dans le domaine de la pratique, et contribuent ainsi, dans une large mesure, au développement de nouveaux débouchés pour tous les produits agricoles fermentables.

En vue de régler les conditions des diverses épreuves du concours des automobiles, un Comité d'organisation avait été institué par décision ministérielle du 15 décembre 1902.

Ce Comité était ainsi composé :

Président : M. Vassillière, Directeur de l'Agriculture;
Membres : MM. Rives, Hérisson, Loreau, de La Valette et Pierron;
Secrétaire : M. Famechon.

La Commission d'organisation a trouvé en M. Famechon un collaborateur dont l'activité et l'aménité ont été précieuses pour assurer le succès des épreuves. Accompagné de M. Pierron, qui avait mis sa voiture automobile à la disposition de la Commission d'organisation, M. Famechon a pu se rendre auprès des préfets de chacun des départements compris dans l'itinéraire projeté et des maires de chacune des communes traversées. Partout les délégués du Ministre ont reçu le meilleur accueil et, après avoir arrêté avec les autorités locales toutes les mesures de sécurité de nature à éviter les accidents, ils ont pu obtenir de la plupart des maires un concours des plus utiles.

PREMIÈRE PARTIE.

ORGANISATION GÉNÉRALE DES ÉPREUVES.

Les règlements approuvés par le Ministre de l'agriculture, en date du 15 mars 1902, comportaient des épreuves de deux natures différentes : 1° une épreuve de vitesse; 2° une épreuve de consommation, se divisant elle-même en deux classes, l'une réservée aux véhicules de tourisme, l'autre aux véhicules industriels. Les concurrents avaient toute liberté pour inscrire leurs voitures dans l'une ou l'autre de ces épreuves, sous cette réserve que les véhicules engagés étaient classés par catégorie en conformité des règlements adoptés par l'Automobile-Club de France chargé d'en homologuer les résultats.

Itinéraires. — L'itinéraire avait été déterminé de telle façon que tout en assurant, à chaque nature d'épreuve, des étapes en rapport avec la vitesse moyenne prévue, on pût tracer un itinéraire commun à la plus grande partie des véhicules. On réduisait ainsi au minimum les dépenses résultant de l'organisation de la route, tant au

point de vue des indications à fournir aux concurrents qu'au point de vue des mesures de sécurité prises pour éviter toute espèce d'accidents.

A cet égard, le Jury ne saurait trop féliciter M. Famechon, qui, sous la haute direction de M. le Directeur de l'agriculture, avait pris des dispositions si parfaites que tous les concurrents ont été unanimes à rendre hommage au dévouement et à la compétence des organisateurs.

L'itinéraire des voitures de vitesse comportait un circuit de 924 kilomètres (voir fig. 1).

Le parcours, ayant pour point de départ le fort de Champigny et passant par Coulommiers, Châlons, Rethel, Saint-Quentin, Arras, Doullens, Hesdin, Saint-Omer, Boulogne, Abbeville, Dieppe, Gisors, Vernon et Saint-Germain, s'est effectué en deux étapes, avec arrêt à Arras.

Les voitures soumises à l'épreuve de consommation réservée aux véhicules de tourisme, partant de Paris (place de la Concorde) et coupant en diagonale le circuit précédent, passaient par Saint-Germain, Pontoise, Beauvais, Amiens, Doullens, et arrivaient à Arras; à partir de cette ville, elles suivaient l'itinéraire des voitures de vitesse par Saint-Omer, Boulogne, Abbeville, Dieppe, Vernon, pour arriver à Paris (place de la Concorde). Ce parcours de 730 kilomètres était divisé en trois étapes, avec arrêt à Arras et Abbeville.

L'itinéraire des véhicules industriels était en partie le même que celui des voitures de consommation, mais en sens inverse; les véhicules partant de Beauvais et arrivant à Paris, place de la Concorde, passaient par Méru, Pontoise et Saint-Germain (85 kilomètres).

Afin d'éviter aux concurrents toute erreur de parcours, l'Administration avait eu soin de faire indiquer la route au passage des bifurcations et pattes d'oies, par des affiches de direction faciles à reconnaître et de faire piloter les concurrents par des bicyclistes dans la traversée de certaines villes. En outre, les organisateurs avaient dressé des itinéraires donnant toutes les indications possibles sur la route, sur les descentes et tournants dangereux, sur les caniveaux existant en certains points, sur les parties de routes constituées par du mauvais pavé, etc. A ces itinéraires étaient joints des extraits de règlements et de recommandations destinés à mettre les concurrents et les commissaires en mesure d'effectuer le parcours dans les meilleures conditions possibles tout en se conformant aux règlements de ces épreuves.

Collaborateurs. — Les épreuves de vitesse et de consommation comportaient des mesures de surveillance et de vérification destinées à réaliser les dispositions prévues dans les règlements. Dans ce but, l'Administration fit appel au concours d'un certain nombre de collaborateurs désignés au choix du Ministre par leur compétence toute spéciale.

Tous rivalisèrent de zèle, de dévouement et de bonne volonté, contribuant ainsi, chacun pour sa part, à assurer le succès des épreuves du *Circuit du Nord*.

Les principaux services dans lesquels ces collaborateurs eurent à remplir des fonctions sont les suivants :

1° Service des contrôles de route et de neutralisation;

2° Service des prélèvements du combustible;

3° Service des parcs;



4° Service du contrôle à bord des voitures;

5° Service de direction des épreuves.

L'Automobile-Club de France et le Touring-Club de France, ces deux puissantes sociétés d'encouragement qui, sous l'impulsion de leurs présidents le baron de Zuylen et M. Baillif, ont déterminé un mouvement profitable au tourisme en France et au développement de l'industrie de l'automobile et de la bicyclette, s'étaient mis à la disposition de l'Administration et avaient apporté dans cette organisation l'appui de leur grande expérience et le concours de leurs membres.

La répartition des fonctions dans les différents services ci-dessus rappelés était faite de la façon suivante :

ÉPREUVE DE VITESSE.

Commissaire général de la course : M. Famechon.
Commissaires : MM. Pierron, de la Valette, Huet.

COMMISSION DES PRÉLÈVEMENTS.

Chefs de service : MM. Trillat et Amiot.
Assistés de : MM. Boulenger et Caruel.

COMMISSAIRES

CONTRÔLEURS CHEFS DES SERVICES DE NEUTRALISATION.

	MM.
Gretz	Racagel (Paul).
Tournon	Fouquet (Henri).
Fontenay	Tanneur, maire.
Coulommiers	Arnaud, ingénieur des ponts et chaussées, délégué du *Touring-Club de France.*
Rebais	Cordier de la Porterie, délégué du *Touring-Club de France.*
Montmirail	le Dr Hugonnet, délégué du *Touring-Club de France.*
Étoges	le Maire.
Châlons-sur-Marne	Belley, ingénieur principal de la Compagnie de l'Est, délégué du *Touring-Club de France.*
Rethel	Luxer, avoué, délégué du *Touring-Club de France.*
Montcornet	Dufour, délégué du *Touring-Club de France.*
Marle	le Dr Fauvelle, délégué du *Touring-Club de France.*
Mont-d'Origny	le Maire.
Saint-Quentin	Lasses, procureur de la République, délégué du *Touring-Club de France.*
Bapaume	Théry, propriétaire, délégué du *Touring-Club de France.*
Arras	Belluet, secrétaire général de la préfecture du Pas-de-Calais, délégué du *Touring-Club de France.*
	Delansorne, délégué du *Touring-Club de France.*
Doullens	Perret-Maisonneuve, procureur de la République, délégué du *Touring-Club de France.*
Frévent	le Maire.
Saint-Pol	Capy, notaire, délégué du *Touring-Club de France.*
Hesdin	Lecailletel, propriétaire, délégué du *Touring-Club de France.*

	MM.
Fruges	Holleau (Xavier), délégué du *Touring-Club de France.*
Fauquembergues.	le Maire.
Wizernes	Dambricourt, délégué du *Touring-Club de France.*
Saint-Omer.	Collignon, sous-préfet, délégué du *Touring-Club de France.*
	Vanzeller d'Oosthove, délégué du *Touring-Club de France.*
Boulogne-sur-Mer. . . .	Michaux, avocat, délégué du *Touring-Club de France.*
Montreuil-sur-Mer . . .	Dupont-Gatoux, délégué du *Touring-Club de France.*
Abbeville.	Riquier (Julien), répétiteur à l'Institut national agronomique.
Fressennéville.	Coupan, répétiteur à l'Institut national agronomique.
Eu.	le Dr Michelet, délégué du *Touring-Club de France.*
	de Verton, délégué du *Touring-Club de France.*
Dieppe	le Dr de Parrel, délégué du *Touring-Club de France.*
Forges-les-Eaux.	Liégaux, délégué du *Touring-Club de France.*
Gournay-en-Bray. . . .	le Dr Quantin, délégué du *Touring-Club de France.*
Gisors.	le Dr Jagu, délégué du *Touring-Club de France.*
Vernon.	Manuit, conseiller municipal, délégué du *Touring-Club de France.*
Rosny.	Sainte-Marie et Sansboeuf.
Mantes.	Racagel (Paul).
Mézières.	Châlons et Bonnange.
Saint-Germain	Jules de Mellanville.

ÉPREUVES DE CONSOMMATION.

Commissaire général : M. Famechon;
Commissaires Chefs de parc : MM. Périssé (Lucien), Boistel, Thomas (Maurice), Périssé (Raimond).

COMMISSION DES PRÉLÈVEMENTS ET DES RAVITAILLEMENTS.

Chefs de service : MM. Trillat et Amiot,
Assistés de : MM. Boulenger et Caruel.

COMMISSAIRES À BORD DES VÉHICULES AUTOMOBILES.

MM. Altmayer, ingénieur.
le capitaine Borschneck, Établissement militaire aérostatique de Chalais.
le lieutenant Bouilly, ingénieur des arts et manufactures.
Boynet, inspecteur du Service central des chemins de fer du Nord.
Brossier, dessinateur au bureau des études des ateliers d'Hellemmes.
Cornault, attaché aux Services électriques de la Compagnie des chemins de fer de l'Ouest.
le capitaine Destouches, du 1er régiment de génie.
Doisneau, inspecteur des ateliers de la Compagnie des chemins de fer du Nord.
Dubois, inspecteur du matériel de la Compagnie des chemins de fer de l'Est.
Flaman, ingénieur.
Gasnier, chef des travaux pratiques d'électricité à l'École de physique et de chimie de la ville de Paris.
Gavarni.
Gentil, ingénieur agronome.
le capitaine de Gérardville.
le lieutenant Guérin.

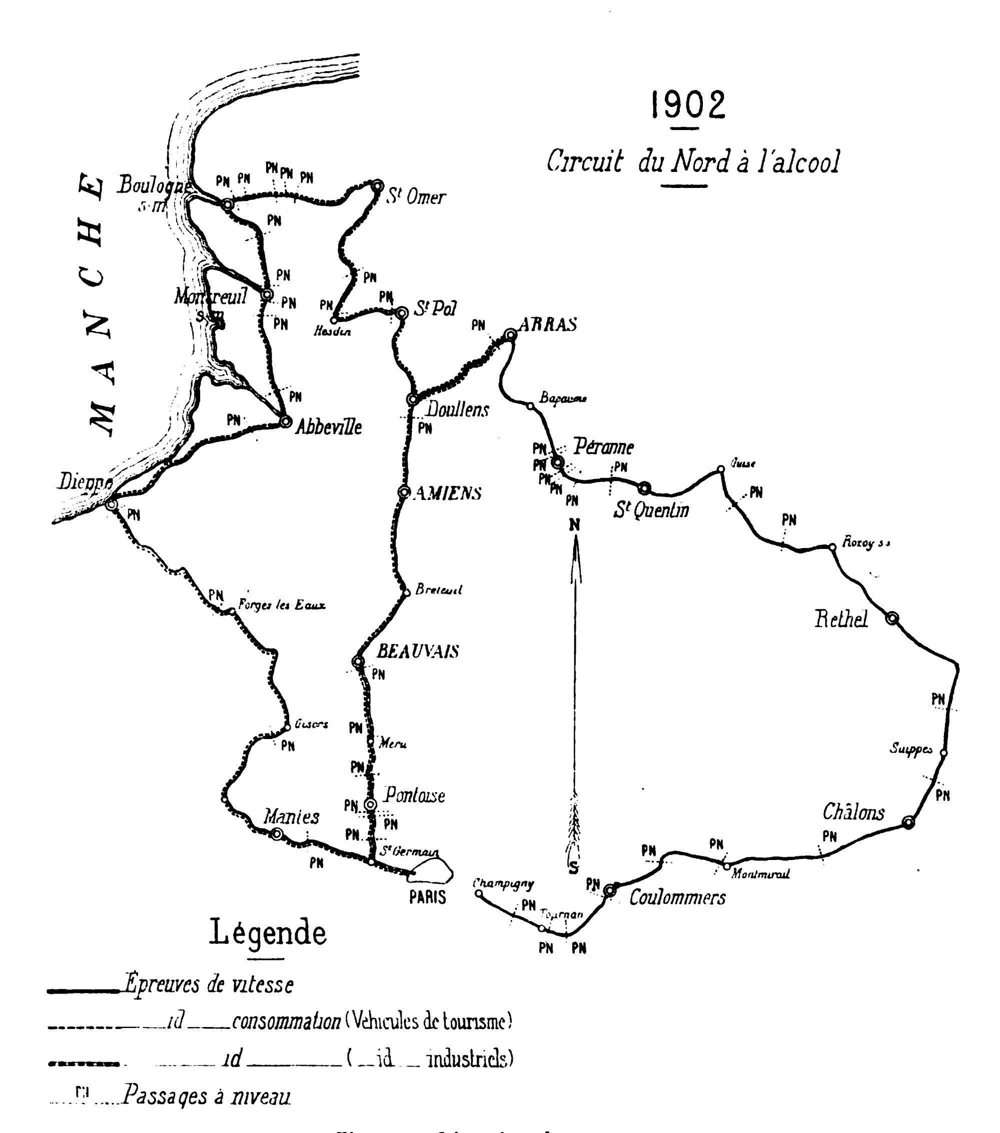


Fig. 1. — Itinéraires des concours.



Fig. 2. — Vue de la motocyclette n° 61 (Bucquet-Werner.)

(1re catégorie, 1er prix : médaille d'or et objet d'art.)

MM. le capitaine Guéry, du 1er régiment de génie.
de Gontaut-Biron.
Goudemant.
Herbelin, ingénieur.
Jacoupy, inspecteur principal du service central de la Compagnie des chemins de fer du Nord.
le lieutenant Jaillet.
Lemercier, inspecteur du matériel à la Compagnie des chemins de fer de l'Est.
Le Touzé, inspecteur du service des études à la Compagnie des chemins de fer de l'Est.
le capitaine Lindecker, attaché à l'état-major du gouverneur militaire de Paris.

Mme Lockert.

MM. Loppé, ingénieur civil.
Lordier, inspecteur du Service central de la Compagnie des chemins de fer de l'Ouest.
Loup, ingénieur des arts et manufactures.
Mamelle, ingénieur agronome.
Montariol, ingénieur.
Morin, ingénieur.
Morizot, inspecteur du Service de la traction à la Compagnie des chemins de fer du Nord.
Paccard, inspecteur du Service de la traction à la Compagnie des chemins de fer de l'Ouest.
Poinet, sous-ingénieur au Service des études à la Compagnie des chemins de fer de l'Est.
Polonceau, inspecteur du Service des ateliers de la Compagnie des chemins de fer d'Orléans.
Rodrigue, ingénieur du Service central à la Compagnie des chemins de fer du Nord.
Rosenstock, sous-inspecteur du Service central de la traction à la Compagnie des chemins de fer du Nord.
Rougé, ingénieur du génie maritime.
Savary, ingénieur agronome.
Taveau, inspecteur du matériel roulant à la Compagnie des chemins de fer de l'Est.
Touron, inspecteur du Service du matériel à la Compagnie des chemins de fer d'Orléans.
Vigerie, attaché au bureau des études à l'atelier central de la Compagnie des chemins de fer du Nord.
H. de Villefosse, ingénieur agronome.
le capitaine Voyer, du 1er régiment de génie.

COMMISSAIRES CONTRÔLEURS SUR ROUTE.

MM. Cremnitz.
Duchesne.
Mauget.
Pernet.
de Sains-Chaffray.

CHRONOMÉTREURS.

MM. Gaudichard, chronométreur officiel de l'*Automobile-Club de France.*
Huet, chronométreur officiel de l'*Automobile-Club de France.*
Riguelle, chronométreur officiel de l'*Automobile-Club de France.*
Tampier, chronométreur officiel de l'*Automobile-Club de France.*



DEUXIÈME PARTIE.

ÉPREUVE DE VITESSE.

Le Comité d'organisation a pensé qu'il serait intéressant de ne pas renouveler, en 1902, les concours de l'année précédente sans provoquer une manifestation nouvelle de l'emploi de l'alcool de nature à démontrer d'une façon éclatante à quel point ce combustible pouvait être comparé dans ces usages aux essences de pétrole.

Il ne s'agissait pas seulement de faire la démonstration de ce fait mais bien plutôt de le porter à la connaissance du grand public.

Sachant tout l'intérêt que provoquent les manifestations sportives, la Commission estima que le moyen le plus efficace était d'organiser une course de voitures utilisant uniquement l'alcool. Une telle épreuve avait l'avantage, tout en appelant l'attention de ceux qui pouvaient profiter de l'extension de l'emploi de l'alcool, de mettre ce combustible sur le même terrain de comparaison que l'essence.

Cette idée trouva le meilleur accueil auprès des pouvoirs publics.

Conformément aux dispositions du décret du 10 septembre 1901, l'Administration de l'agriculture avait dû s'assurer préalablement de l'agrément des maires de chacune des communes. Les nombreuses municipalités intéressées, appréciant tous les bénéfices que pouvaient recueillir les populations agricoles de l'initiative du Gouvernement, accueillirent le projet avec reconnaissance. Les représentants du Ministère rencontrèrent chez elles le concours le plus dévoué.

M. le Président du Conseil, Ministre de l'intérieur, frappé de l'intérêt que présentait ce concours au point de vue de la production agricole, voulut bien autoriser la course du *Circuit du Nord*.

Après entente entre l'Administration de l'intérieur et celle de l'agriculture, les conditions de l'épreuve de vitesse furent définitivement arrêtées par décision ministérielle du 19 avril 1902. (Voir annexe n° 1.)

L'autorisation de la course fut accordée sous la condition que les véhicules ne pourraient dépasser la vitesse réglementaire que pendant une durée de six heures dans la journée du 15 mai et une durée de sept heures dans la journée du 16.

Ces dispositions avaient pour but de ne pas astreindre les habitants, au delà de ces limites de temps, aux mesures de sécurité prises en vue d'éviter les accidents et qui avaient pour conséquence d'arrêter, en partie tout au moins, la liberté de circulation.

Tous les concurrents qui n'avaient pu se faire contrôler dans le laps de temps prévu devaient se conformer à tous les règlements de police qui régissent la circulation des voitures automobiles, notamment aux décrets du 10 mars 1899 et 10 septembre 1901.

Toutefois les véhicules passant aux contrôles après l'heure de fermeture avaient la faculté de faire enregistrer l'heure de ce passage sans que cette heure pût avoir une influence sur le temps de marche.

Le temps de marche était alors calculé de la façon suivante :

1° Sur la vitesse réalisée par chaque véhicule entre son départ et son passage au dernier point où il avait pu être contrôlé pendant la durée du fonctionnement des services de neutralisation;

2° A partir de ce dernier point, sur une vitesse qui ne pouvait, *en aucun cas*, dépasser celle prévue par les règlements de police précités.

Toutes les dispositions destinées à assurer la sécurité des populations et le contrôle régulier des épreuves ont fait l'objet d'une série de circulaires. (Voir annexes nos 4 à 11.)

L'épreuve de vitesse, effectuée sous le régime des parcs fermés, était ouverte aux cinq catégories reconnues par l'Automobile-Club dans son règlement de course, savoir :

1° Les véhicules (bicyclettes automobiles) pesant moins de 50 kilogrammes;
2° Les véhicules (motocycles) pesant moins de 250 kilogrammes;
3° Les véhicules (voiturettes) pesant de 250 à 400 kilogrammes;
4° Les véhicules (voitures légères) pesant de 400 à 650 kilogrammes;
5° Les grosses voitures de 650 à 1,000 kilogrammes au maximum.

Nous donnons ci-dessous la liste des concurrents qui se sont présentés au départ dans leur ordre d'inscription conformément aux termes du règlement. Le starter a donné le signal du départ à 56 véhicules, de deux en deux minutes. Le premier départ a eu lieu à 4 heures du matin, le 15.

TABLEAU DES VÉHICULES DE VITESSE AU DÉPART.

NUMÉROS D'ORDRE.	NOMS DES CONCURRENTS.	MARQUES.
1	René de Knyff	Panhard et Levassor.
2	Maurice Farman	*Idem.*
3	Jarrott	*Idem.*
4	Teste	*Idem.*
5	Georges Berteaux	*Idem.*
6	J. Gondoin	*Idem.*
7	Henri Farman	*Idem.*
8	A. Ducros	*Idem.*
9	Baras	Darracq et Cie.
10	Marcellin	*Idem.*
11	E. Renaux	*Idem.*
12	Hemery	*Idem.*
13	Edmond	*Idem.*
14	Guillaume	*Idem.*
16	Baron de Caters	Mors.
23	De la Touloubre	Société Decauville.
24	Comte de Failly	*Idem.*
29	Achille Fournier	Gobron-Brillié.
30	Rigolly	*Idem.*
33	Osmont	De Dion et Bouton
34	Lucien Barbaux	*Idem.*

NUMÉROS D'ORDRE.	NOMS DES CONCURRENTS.	MARQUES.
35	Gustave Lazou	De Dion et Bouton.
37	G. Richard	Georges Richard.
42	Canesse	Lamaudière et Cie.
44	Théry	Société Decauville.
45	Ulmann	*Idem.*
46	Page	*Idem.*
47	Marcel Renault	Renault frères.
48	G. Grus	*Idem.*
49	V. Oury	*Idem.*
50	C. Cormier	*Idem.*
51	Baret	Baret.
53	Vanderbilt	Mercédès.
54	Maurice Richer	La Métropole.
55	Collin	Darracq et Cie.
58	Corre	Corre.
59	Buchillet	*Idem.*
60	Georges Labitte	Werner.
61	Bucquet	*Idem.*
64	P. Domptet	Clément.
65	Tart	*Idem.*
66	Barbarou	*Idem.*
67	Volatum	*Idem.*
69	Dacier	*Idem.*
70	Derny	Clément.
72	Rutishauser	Gardner-Serpollet.
73	Chanliaud	*Idem.*
74	Barbereau	*Idem.*
75	Le Blon	*Idem.*
76	H.-P. Déchamps	Société Déchamps.
77	René Cozic	*Idem.*
81	Louis Renault	Renault.
82	Vauthier	*Idem.*
84	Berrué	Gobron-Brillié.
86	Deckert	Deckert.
87	Mayesky	
88	Marot	Decauville.

Les épreuves de vitesse se présentaient donc de telle façon que les concurrents se répartissaient dans chaque catégorie ainsi qu'il suit :

TABLEAU DES VÉHICULES PARTANTS CLASSÉS PAR CATÉGORIE.

NUMÉROS D'INSCRIPTION.	NOM DU CONDUCTEUR.	MARQUES.	POIDS À VIDE.	PUISSANCE DÉCLARÉE DU MOTEUR.
1re catégorie. — Véhicules pesant moins de 50 kilogrrmmes. (Bicyclettes.)				
42	Canesse	Lamaudière et Cie	48	//
51	Baret	Baret	46	//
54	Maurice Richer	La Métropole	47	//
60	Georges Labitte	Werner	44	2
61	Bucquet	*Idem*	43	2
69	Dacier	Clément	49	//
70	Derny	*Idem*	48	3
2e catégorie. — Véhicules pesant moins de 250 kilogrammes. (Motocycles.)				
33	Osmont	De Dion et Bouton	180	6
34	Lucien Bardeaux	*Idem*	172	6
35	Gustave Lazon	*Idem*	175	6
3e catégorie. — Véhicules pesant de 250 à 400 kilogrammes. (Voiturettes.)				
14	Guillaume	Darracq et Cie	394	12
37	G. Richard	Georges Richard	380	//
47	Marcel Renault	Renault frères	396	9
48	G. Gruss	*Idem*	400	9
49	V. Oury	*Idem*	399	9
50	C. Cormier	*Idem*	395	9
58	Corre	Corre	//	9
59	Buchillet	*Idem*	393	9
66	Barbaroux	Clément	395	9
67	Volatum	*Idem*	398	9
4e catégorie. — Voitures pesant de 400 à 500 kilogrammes. (Voitures légères.)				
5	Georges Bertheaux	Panhard et Levassor	649	16
6	Gondoin	*Idem*	648	16
7	Henri Farman	*Idem*	640	16
9	Barras	Darracq et Cie	644	//
10	Marcellin	*Idem*	648	20
11	Renaux	*Idem*	646	//
12	Hemery	*Idem*	644	//
13	Edmond	*Idem*	647	//
23	de la Touloubre	Decauville	645	20
24	Comte de Failly	*Idem*	640	20
29	Achille Fournier	Gobron-Brillié	644	18
30	Rigolly	*Idem*	641	18
44	Thery	Decauville	647	20
45	Ulmann	*Idem*	645	20

NUMÉROS D'INSCRIPTION.	NOM DU CONDUCTEUR.	MARQUES.	POIDS À VIDE.	PUISSANCE DÉCLARÉE DU MOTEUR.
	4e CATÉGORIE. — VOITURES PESANT DE 400 À 600 KILOGRAMMES. (VOITURES LÉGÈRES.) [Suite.]			
46	PAGE	Decauville	640	20
55	COLLINS	Darracq et Cie	647	20
64	DOMPTET	Clément	636	″
65	TART	*Idem*	578	16
76	H.-P. DESCHAMPS	Société Déchamps	646	20
77	René COZIC	*Idem*	648	20
81	Louis RENAULT	Renault	602	16
82	VAUTHIER	*Idem*	606	16
84	BERRUÉ	Gobron-Brillié	643	″
86	DECKERT	Deckert	612	″
88	MAROT	Decauville	642,500	20
89 (1)	A. DUCROS	Panhard et Levassor	646	16
	5e CATÉGORIE. — VÉHICULES PESANT DE 650 À 1,000 KILOGRAMMES. (VOITURES.)			
1	René DE KNYFF	Panhard et Levassor	985,500	50
2	Maurice FARMAN	*Idem*	688	30
3	JARROT	*Idem*	994	30
4	CESTE	*Idem*	995	30
16	Baron DE CATERS	Mors	978	40
53	VANDERBILT	Mercédès	970	40
72	RUTISHAUSER	Gardner-Serpollet	998	12
73	CHANLIAUD	*Idem*	987	12
74	BARBEREAU	*Idem*	915	6
75	LE BLON	*Idem*	840	6

(1) Inscrit n° 8 et classé 89 en raison du changement de son conducteur.

En résumé, les voitures mises en ligne au moment du départ, dans chaque catégorie, se répartissent par constructeur de la façon suivante :

MARQUE (NOMS DE CONSTRUCTEURS). (PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE.)	NOMBRE DE VOITURES PAR CATÉGORIES.					NOMBRE TOTAL DE VOITURES partantes.
	1re.	2e.	3e.	4e.	5e.	
BARET	1	″	″	″	″	1
CLÉMENT	2	″	2	2	″	6
CORRE	″	″	2	″	″	2
DARRACQ	″	″	1	6	″	7
DECAUVILLE	″	″	″	6	″	6
DECHAMPS	″	″	″	2	″	2
DECKERT	″	″	″	1	″	1
DION-BOUTON (DE)	″	3	″	″	″	3
GOBRON-BRILLIÉ	″	″	″	3	″	3
LAMAUDIÈRE	1	″	″	″	″	1
Report	4	3	5	20	″	32

MARQUE (NOMS DE CONSTRUCTEURS). (PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE.)	NOMBRE DE VOITURES PAR CATÉGORIES. 1re.	2e.	3e.	4e.	5e.	NOMBRE TOTAL DE VOITURES partantes.
Report	4	3	5	20	"	32
Mercédès	"	1	"	"	1	1
Métropole	1	"	"	"	"	1
Mors	"	"	"	"	1	1
Panhard-Levassor	"	"	"	4	4	8
Renault	"	"	4	2	"	6
Richard	"	"	1	"	"	1
Serpollet	"	"	"	"	4	4
Werner	2	"	"	"	"	2
Totaux	7	3	10	26	10	56

Outre les voitures qui ont pris part à la course, nous pensons qu'il est intéressant de compléter la liste des engagements de cette épreuve en donnant ci-dessous, dans leur ordre d'inscription, ceux des véhicules qui ne se sont pas présentés au départ :

NUMÉRO DE LA VOITURE.	NOM DU CONSTRUCTEUR.	CATÉGORIE. (Poids en kilogrammes.)	OBSERVATIONS.
17	Mors	Voiture de 650 à 1,000.	
18	*Idem.*	*Idem.*	
19	*Idem.*	Voiture de 400 à 650.	
20	*Idem.*	*Idem.*	
21	*Idem.*	*Idem.*	
22	*Idem.*	*Idem.*	
25	Société Decauville	Voiture de 400 à 650.	
26	Charron, Girardot et Voigt	Voiture de 650 à 1,000.	
27	*Idem.*	*Idem.*	
31	Mors	Voiture de 400 à 650.	
32	Gillet Forest	Voiture de 650 à 1,000.	
36	Georges Richard	Voiture de 400 à 650.	
38	Société Franco-Belge	Voiture de 400 à 650.	
39	Torchon et Brault	*Idem.*	
40	Korn	Quadricycle de moins de 250.	
41	Lamaudière et Cie	Motocycle de moins de 50.	
43	Passy	Voiture de 250 à 400.	
52	De Diétrich	Voiture de 400 à 650.	
56	Gladiator	Motocycle de moins de 50.	
57	Gobron-Brillié	Voiture belge de 400 à 650.	
62	Deckert	Voiture de 250 à 400.	
63	Clément	Voiture de 400 à 650.	
68	*Idem.*	Autocyclette de moins de 50.	
71	Georges Ville	Voiture de 650 à 1,000.	Voiture déclassée au n° 85.
78	Soncin	Tricycle de moins de 250.	
79	*Idem.*	Voiture de 250 à 400.	
80	Darracq et Cie	Tricycle de moins de 250.	
83	Rivierre	Motocycle de moins de 50.	
85	G. Ville	Voiture de 650 à 1,000.	

29 concurrents ne se sont pas présentés au départ, lesquels, avec les 56 partants, portent au chiffre de 85 le nombre des engagements pour l'épreuve de vitesse.

1re Étape. — Champigny-Arras (412 kilomètres). La première étape eut lieu par un temps humide et pluvieux qui contribua dans une large mesure à abaisser la vitesse moyenne des concurrents : le sol était gras et les virages particulièrement difficiles; néanmoins 64 p. 100 des voitures partantes sont arrivées en fin d'étapes.

Dans cette première étape de 410 kilomètres, la longueur des parcours neutralisés dans chaque ville peut être évaluée à 26 kilom. 500 qu'il convient de déduire du parcours total effectué par les véhicules. Ce trajet, en effet, devait être parcouru à petite allure, dans un temps déterminé par la longueur et l'intensité de la circulation.

Déduisant les parcours neutralisés, on a défalqué du temps de marche des véhicules la durée du trajet correspondant à ces traversées de ville.

Tous calculs faits, la longueur de la 1re étape réduite au parcours sur lequel les véhicules ont été chronométrés a été de 383 kilom. 500.

M. Dupuy, Ministre de l'agriculture, avait tenu à se rendre à Arras pour assister à l'arrivée des véhicules prenant part aux épreuves de vitesse et de consommation. Un train spécial, organisé par la Compagnie des chemins de fer du Nord, l'avait conduit ainsi que ses invités.

En présence de M. le Ministre de l'agriculture, M. Farman arrive 1er au contrôle à 10h 36m 5s 4/5, couvrant la distance de 410 kilomètres en 6h 34m 5s 4/5, ce qui (neutralisation déduite) donne une vitesse commerciale de 72 kilomètres à l'heure.

Le tableau de marche dans l'ordre de classement pendant ce parcours Champigny-Arras, calculé sur les bases ci-dessus indiquées, est le suivant :

TABLEAU DE MARCHE DES VÉHICULES DE VITESSE.

1re ÉTAPE.

CONCURRENTS.	NUMÉROS des VÉHICULES.	MARQUE.	TEMPS de MARCHE.	TEMPS de NEUTRALISATION.	VITESSE MOYENNE à L'HEURE.
			h. m. s.	h. m. s.	kilom.
1re CATÉGORIE. — Véhicules pesant moins de 50 kilogrammes.					
Debuy	70	Clément	"	"	"
Buquet	61	Werner	11 53 00	1 46 00	38,130
Georges	60	Werner	"	"	"
2e CATÉGORIE. — Véhicules pesant moins de 250 kilogrammes.					
Osmont	33	De Dion et Bouton	"	"	"
Bardeaux	34	*Idem.*	7 59 28	1 46 00	62,050
Lezon	35	*Idem.*	"	"	"

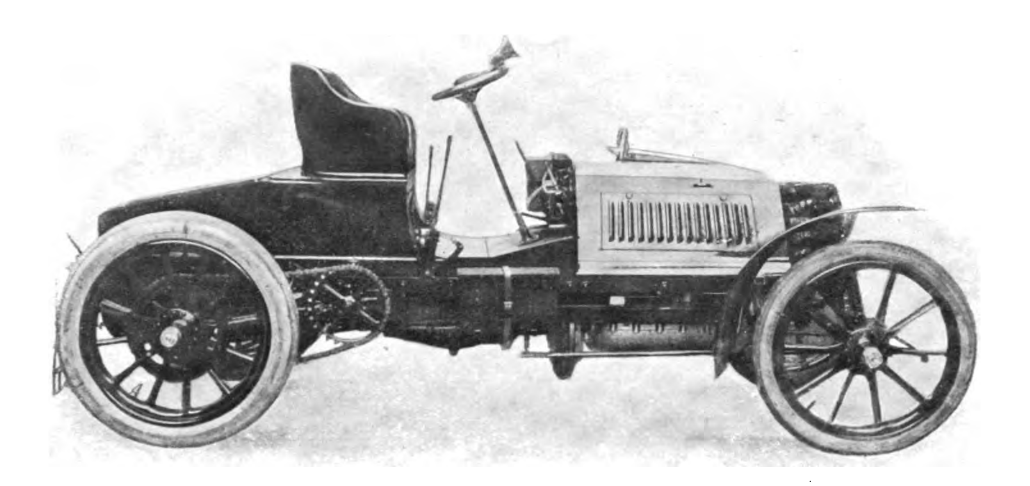


Fig. 3. — Vue de la voiture n° 2 (Panhard et Levassor), conduite par M. Farman.
5ᵉ catégorie, 1ᵉʳ prix : médaille d'or et objet d'art.)

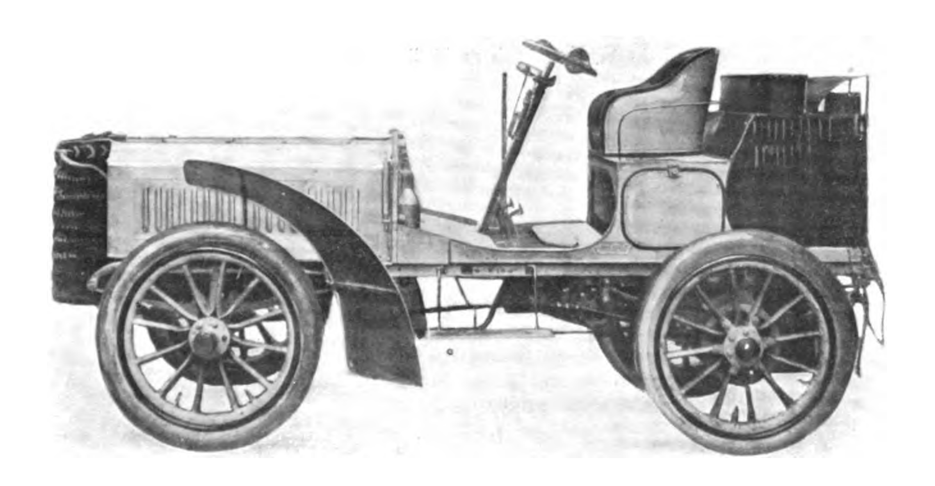


Fig. 4. — Vue de la voiture n° 72 (Gardner-Serpollet), conduite par M. Ratishauser.
(5ᵉ catégorie, 3ᵉ prix : médaille de vermeil.)

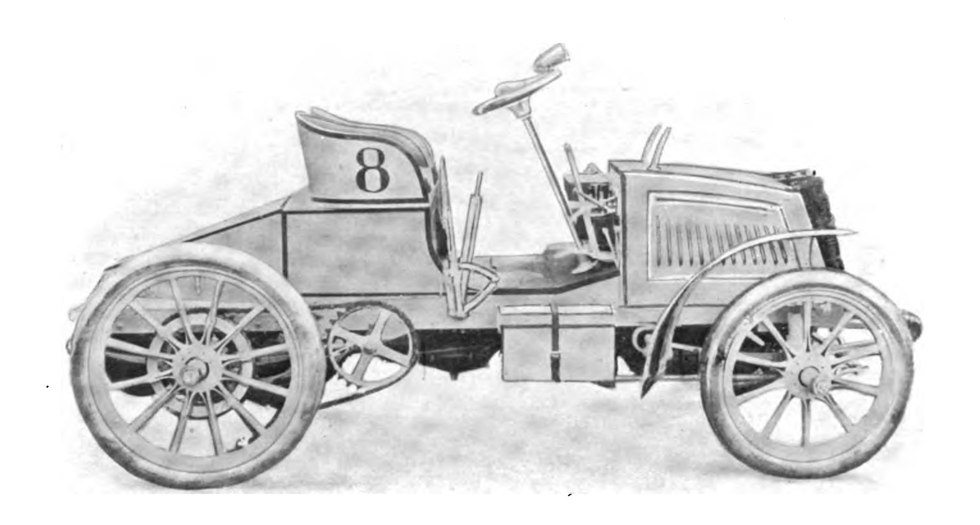


Fig. 5. — Vue de la voiture n° 8. (Panhard et Levassor.)

(4ᵉ catégorie, 2ᵉ prix : médaille de vermeil.)

CONCURRENTS.	NUMÉRO des VÉHICULES	MARQUE.	TEMPS de MARCHE.	TEMPS de NEUTRALISATION.	VITESSE MOYENNE à L'HEURE.
			h. m. s.	h. m. s.	kilom.
3e catégorie. — Véhicule pesant de 250 à 400 kilogrammes.					
Guillaume	14	Darracq	8 00 13	1 46 00	61,890
Marcel Renault	47	Renault frères	″	″	″
Grus	48	*Idem*	8 40 34	1 50 00	56,450
Cormier	50	*Idem*	8 42 04	1 46 00	55,640
Barbaroux	66	Clément	8 57 25	1 50 00	54,210
Oury	49	Renault frères	9 01 11	1 50 00	53,700
Corre	58	Corre	12 35 20	1 46 00	35,660
Volatum	67	Clément	″	″	″
4e catégorie. — Véhicules pesant de 400 à 650 kilogrammes.					
Marcellin	10	Darracq	7 12 04	1 50 00	71,880
Louis Renault	81	Renault frères	″	″	″
H. Farman	7	Panhard et Levassor	7 47 32	1 46 00	64,120
Collins	55	Darracq	″	″	″
Edmond	13	*Idem*	″	″	″
Rigolly	30	Gobron-Brillié	8 50 00	1 40 35	54,720
G. Berteaux	5	Panhard et Levassor	″	″	″
Gondoin	6	*Idem*	9 56 55	1 50 00	48,120
Tart	65	Clément	9 52 28	1 46 00	47,620
De la Touloubre	23	Société Decauville	″	″	″
R. Cozic	77	Société Deschamps	10 14 07	1 46 00	45,560
A. Ducros	8	Panhard et Levassor	10 17 44	1 46 00	45,290
5e catégorie. — Véhicules pesant de 650 à 1,000 kilogrammes.					
Maurice Farman	2	Panhard et Levassor	6 40 05	1 45 00	78,460
Jarrott	3	*Idem*	7 29 24	1 46 00	67,480
Chanliaud	73	Gardner-Serpollet	8 12 01	1 46 00	59,960
Rutishauser	72	*Idem*	8 34 19	1 46 00	56,730
René de Knyff	1	Panhard et Levassor	″	″	″
Le Blon	75	Gardner-Serpollet	10 18 07	1 49 00	45,470
Barbereau	74	*Idem*	10 26 51	1 46 00	44,510
De Caters	16	Mors	″	″	″

Les vitesses moyennes par catégorie sont pour cette étape de :

1re catégorie 38k130
2e catégorie 62 050
3e catégorie 52 925
4e catégorie 53 901
5e catégorie 58 760

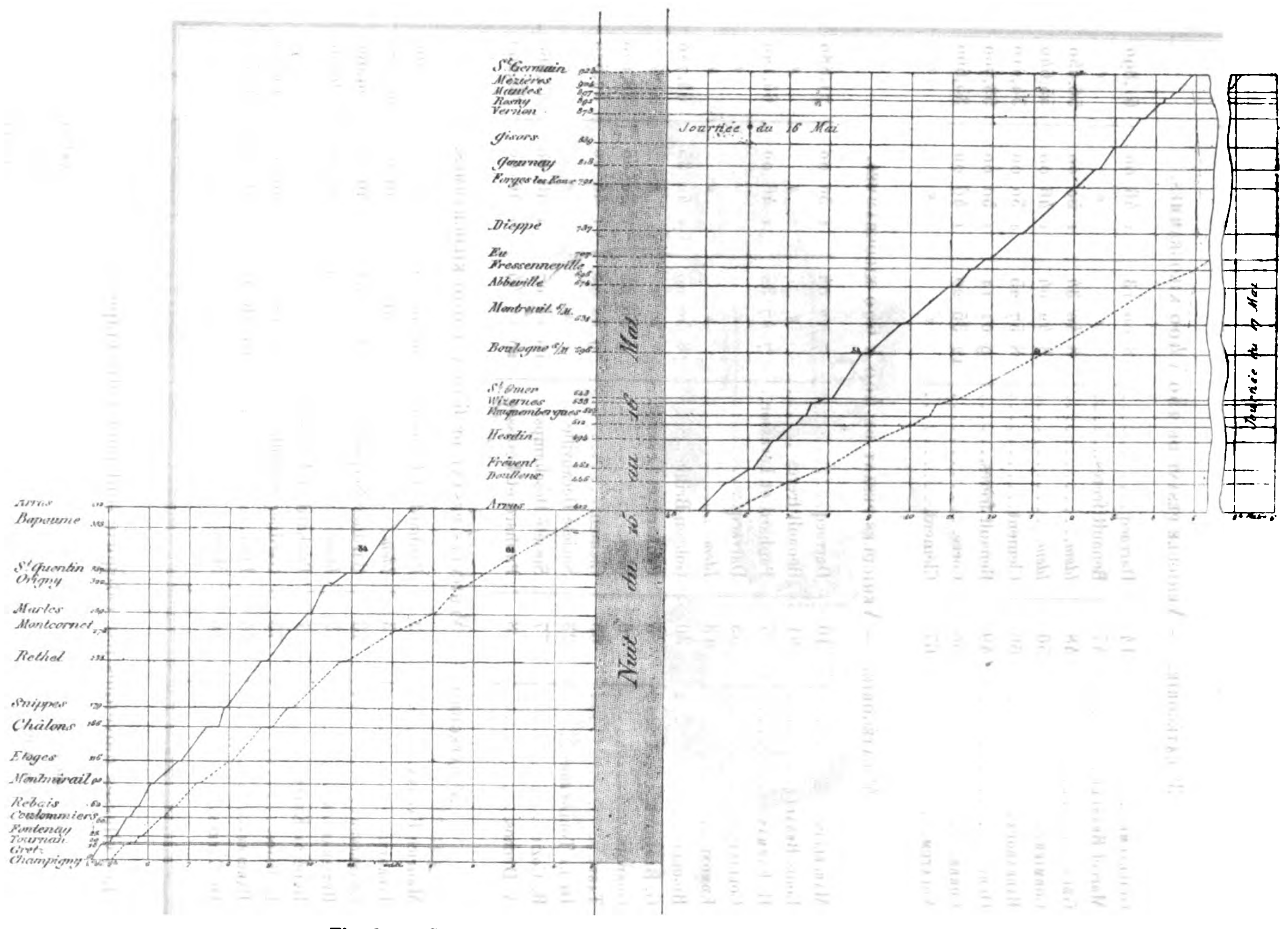


Fig. 6. — Graphique de la marche des véhicules des 1re et 2e catégories.

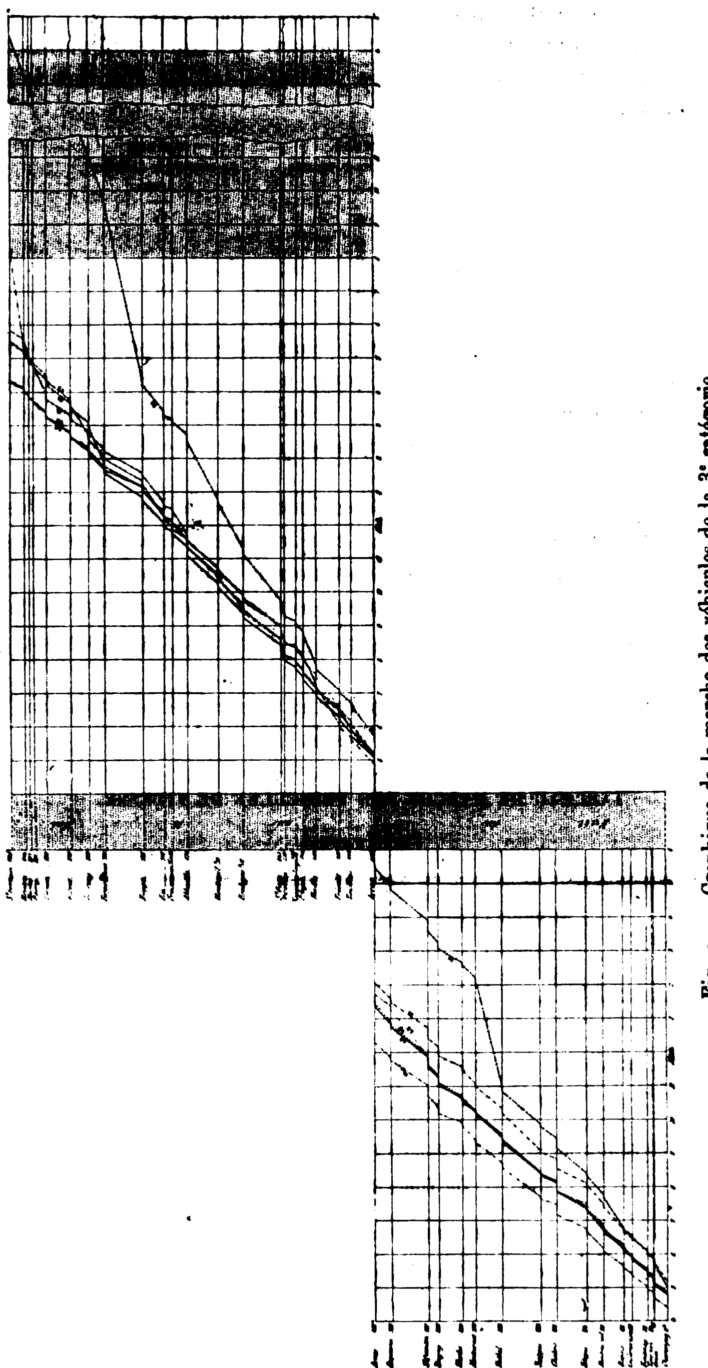


Fig. 7. — Graphique de la marche des véhicules de la 3ᵉ catégorie.

Nous avons tracé dans les graphiques (page 118) les vitesses moyennes des concurrents sur le parcours total par catégorie et nous avons mis en regard le graphique du rang des véhicules après chaque étape (page 119).

Le graphique du nombre de concurrents passant aux différents points du parcours (page 122) fait ressortir la façon dont les véhicules ont été éliminés le long du parcours de la 1re étape.

		Nombre de véhicules partants.	Nombre de véhicules arrivant à Arras.	Déchet p. 100
Catégorie	1re et 2e	10	6	40
	3e	9	8	11
	4e	26	12	57
	5e	10	8	20

On voit que la 1re étape a été particulièrement néfaste pour les voitures de la 4e catégorie, dont plus de la moitié a été mise hors de course au début du trajet, lequel est assez mouvementé entre Gretz et Montmirail. Puis ce sont les tricycles et motocycles qui ont résisté difficilement dans le parcours de Rethel à Saint-Quentin.

2me *Étape*. — Arras-Saint-Germain (512 kilomètres). Le départ des véhicules, pour cette seconde journée, a été donné, conformément aux termes du règlement, dans l'ordre d'arrivée de la veille, sans distinction de catégorie.

Un temps aussi pluvieux que la veille et une violente tempête vinrent paralyser les efforts des concurrents qui se trouvaient déjà en présence d'un parcours difficile en raison de son profil accidenté.

La distance kilométrique, réduite au parcours neutralisé, était de 453 kilomètres.

Le tableau de marche s'établit ainsi qu'il suit :

TABLEAU DE MARCHE DES VÉHICULES DE VITESSE.

(2e ÉTAPE.)

Concurrents.	Numéro des véhicules	Marque.	Temps de marche.	Temps de neutralisation.	Vitesse moyenne à l'heure.
			h. m. s.	h. m. s.	kilom.
1re catégorie. — Véhicules pesant moins de 50 kilogrammes.					
Buquet	61	Verner	23 27 29	2 02 00	22,370
2e catégorie. — Véhicules pesant moins de 250 kilogrammes.					
L. Bardeaux	34	De Dion-Bouton	12 03 08	2 02 00	47,840
3e catégorie. — Véhicules pesant de 250 à 400 kilogrammes.					
Oury	49	Renault frères	11 06 09	2 02 00	52,850
G. Gruss	48	*Idem*	11 14 00	2 04 00	52,270
G. Cormier	50	*Idem*	12 23 28	2 02 00	46,290
Barbaroux	66	Clément	12 39 26	2 02 00	45,130
Guillaume	14	Darracq	15 16 53	2 02 00	36,210
Corre	58	Corre	22 47 40	2 02 00	23,090

CONCURRENTS.	NUMÉRO DES VÉHICULES	MARQUE.	TEMPS DE MARCHE.	TEMPS DE NEUTRALISATION.	VITESSE MOYENNE À L'HEURE.
			h. m. s.	h. m. s.	kilom.
4e catégorie. — Véhicules pesant de 400 à 650 kilogrammes.					
Marcellin	10	Darracq	9 41 18	2 01 00	63,330
H. Farman	7	Panhard et Levassor	10 12 04	2 00 00	58,430
Gondoin	6	*Idem*	10 47 33	2 04 30	54,970
Rigolly	30	Gobron-Brillié	11 31 00	2 02 00	50,530
René Cozic	77	Déchamps	12 05 22	2 02 00	47,680
A. Ducros	8	Panhard et Levassor	12 32 35	2 01 00	45,560
A. Tart	65	Clément	12 44 42	2 02 00	44,780
5e catégorie. — Véhicules pesant de 650 à 1,000 kilogrammes.					
Maurice Farman	2	Panhard et Levassor	9 05 46	2 02 00	67,970
Jarrott	3	*Idem*	9 23 48	2 03 00	65,340
Rutishauser	72	Gardner-Serpollet	11 16 35	2 02 00	51,890
Le Blon	75	*Idem*	12 18 38	2 02 00	46,670
Barbereau	74	*Idem*	12 40 11	2 06 30	45,420
Chanliaud	73	*Idem*	14 35 22	2 02 00	38,180

Les vitesses moyennes pour cette étape sont de :

1re catégorie	22k 370
2e catégorie	47 840
3e catégorie	42 640
4e catégorie	52 180
5e catégorie	50 521

On voit l'influence de la bourrasque sur la marche des véhicules. La dernière étape a donné lieu, en effet, par rapport à celle de la veille, à un abaissement de vitesse qui est de :

1re catégorie	20 p. 100.
2e catégorie	23
3e catégorie	20
4e catégorie	8
5e catégorie	14

En ce qui concerne la marche du véhicule classé premier, on trouve également un abaissement de vitesse de 13 p. 100. L'influence du temps est donc bien la cause à laquelle il faut attribuer les vitesses observées dans le *Circuit du Nord*, vitesses certainement inférieures à celles qui pouvaient être obtenues avec l'alcool dans des conditions normales.

En se reportant aux figures 10 et 11, il sera facile de se rendre compte de ces différences de vitesse et de la lutte qu'ont eu à soutenir les concurrents pour disputer leurs places.

L'élimination des véhicules pendant la seconde étape devait être plus grande que dans la journée précédente. Elle est donnée dans le tableau suivant :

		NOMBRE DE VÉHICULES PARTANT d'Arras.	NOMBRE DE VÉHICULES ARRIVANT à Saint-Germain.	DÉCHETS p. 100.
Catégorie	1re et 2e	6	2	66
	3e	8	6	25
	4e	12	7	46
	5e	8	6	25

Cette seconde étape est plus particulièrement dure pour les 1re, 2e et 4e catégories. Il faut d'ailleurs avoir vu MM. Corre et Bucquet arriver à Saint-Germain, dans la nuit, à 4 heures 1/2 du matin, couverts de boue, absolument méconnaissables, pour se rendre compte de la somme d'énergie, de volonté et de courage déployés par de tels conducteurs.

Classement définitif. — En ajoutant les temps mis par les véhicules à accomplir les deux étapes, on obtient le classement à leur arrivée à Saint-Germain, que nous résumons dans le tableau ci-dessous :

TABLEAU DE MARCHE DES VÉHICULES DE VITESSE.

ENSEMBLE DES 1re ET 2e ÉTAPES.

NUMÉROS DE CLASSEMENT.	NOMS DES CONDUCTEURS.	NUMÉROS D'INSCRIPTION.	MARQUES.	TEMPS TOTAL DE MARCHE.	TEMPS TOTAL DE NEUTRALISATION.	VITESSE MOYENNE.
				h. min. sec.	h. min. sec.	kilomètres.
			1re CATÉGORIE.			
1	Bucquet	61	Werner	35 20 29	3 48 00	27,430
			2e CATÉGORIE.			
1	L. Bardeaux	34	De Dion-Bouton	20 02 36	3 48 00	53,280
			3e CATÉGORIE.			
1	Gruss	48	Renault frères	19 54 34	3 54 0	54,060
2	Oury	49	*Idem*	20 7 20	3 52 0	53,230
3	G. Cormier	50	*Idem*	21 5 32	3 48 0	50,040
4	Barbaroux	66	Clément	21 36 51	3 52 0	48,770
5	Guillaume	14	Darracq et Cie	23 17 6	3 48 30	44,430
6	Corre	58	Corre	35 23 0	3 48 0	27,380
			4e CATÉGORIE.			
1	Marcellin	10	Darracq et Cie	16 53 22	3 51 0	66,880
2	Farman (H.)	7	Panhard-Levassor	17 59 36	3 46 0	60,130
3	Rigolly	30	Gobron-Brillié	20 21 0	3 42 35	52,310
4	Gondoin	6	Panhard-Levassor	20 39 58	3 54 30	51,640
5	René Couzic	77	Déchamps	22 19 29	3 48 0	46,170
6	Tart	65	Clément	22 37 10	3 48 0	45,960
7	A. Duchos	8	Panhard-Levassor	22 50 19	3 47 0	45,400

NUMÉROS DE CLASSEMENT.	NOMS DES CONDUCTEURS.	NUMÉROS D'INSCRIPTION.	MARQUES.	TEMPS TOTAL DE MARCHE.	TEMPS TOTAL DE NEUTRALISATION.	VITESSE MOYENNE.
				h. m. s.	h. m. s.	kilomètres.
			5e CATÉGORIE.			
1	Maurice Farman...	2	Panhard-Levassor..	15 45 51	3 47 0	72,280
2	Jarrott........	3	*Idem*...........	16 53 12	3 49 0	66,280
3	Rutishauser......	72	Gardner-Serpollet.	19 50 54	3 48 0	53,950
4	Le Blon	75	*Idem*...........	22 36 45	3 51 0	46,130
5	Chanliaud.......	73	*Idem*...........	22 47 23	3 48 0	45,560
6	Barbereau.......	74	*Idem*...........	23 7 2	3 52 30	44,970

Les temps indiqués dans ce tableau sont ceux qui ont servi de base à la répartition des prix.

Classement général. — Le classement général des véhicules ayant pris part à l'épreuve de vitesse s'établit ainsi qu'il suit :

CLASSEMENT GÉNÉRAL.

NUMÉROS de CLASSEMENT.	NOMS des CONSTRUCTEURS.	CATÉGORIE des VÉHICULES.	NUMÉROS des VÉHICULES.	NOMS des CONDUCTEURS.	ENSEMBLE des DEUX ÉTAPES FORT DE CHAMPIGNY-ARRAS, ARRAS-SAINT-GERMAIN. — Vitesse moyenne à l'heure (déduction faite des parcours neutralisés).
					kilomètres.
1	Panhard et Levassor....	5e.	2	Farman (Maurice).	72,280
2	Darracq et Cie........	4e.	10	Marcellin.......	66,880
3	Panhard et Levassor ...	5e.	3	Jarrott.........	66,280
4	Panhard et Levassor....	4e.	7	Farman (H.).....	60,130
5	Renault frères	3e.	48	Grus (G.).......	54,060
6	Gardner-Serpollet.....	5e.	72	Rutishauser.....	53,950
7	De Dion-Bouton.......	2e.	34	Bardeaux (Lucien).	53,280
8	Renault frères	3e.	49	Oury (V.).......	53,230
9	Gobron-Brillié........	4e.	30	Rigolly	52,310
10	Panhard et Levassor...	4e.	6	Gondoin........	51,640
11	Renault frères	3e.	50	Cormier (Georges).	50,040
12	Clément	3e.	66	Barbaroux	48,770
13	Dechamps (voiture belge).	4e.	75	Cozic (Réné).....	46,710
14	Gardner-Serpollet.....	5e.	77	Le Blon........	46,130
15	Clément.............	4e.	65	Tart..........	45,960
16	Gardner-Serpollet.....	5e.	73	Chanliaud	45,560
17	Panhard et Levassor ...	4e.	8	Ducros (Arthur)..	45,400
18	Gardner-Serpollet.....	5e.	74	Barbereau.......	44,970
19	Darracq et Cie........	3e.	14	Guillaume	44,430
20	Bucquet-Werner	1re.	61	Bucquet-Werner..	27,430
21	Corre...............	3e.	58	Corre..........	27,380

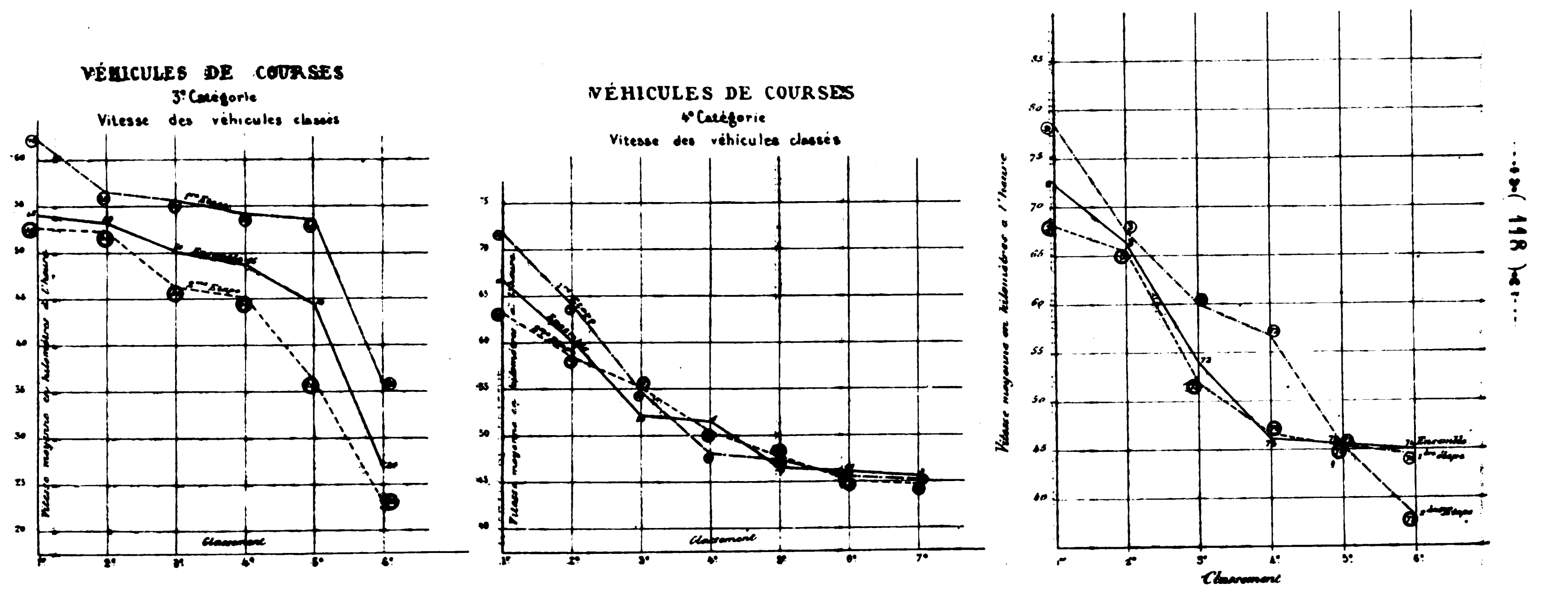
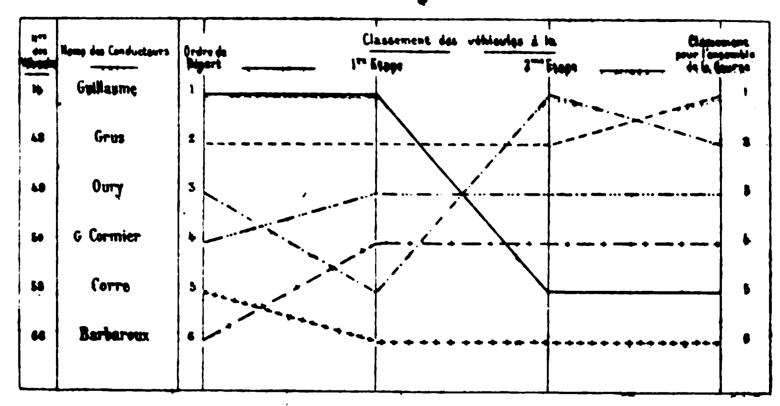
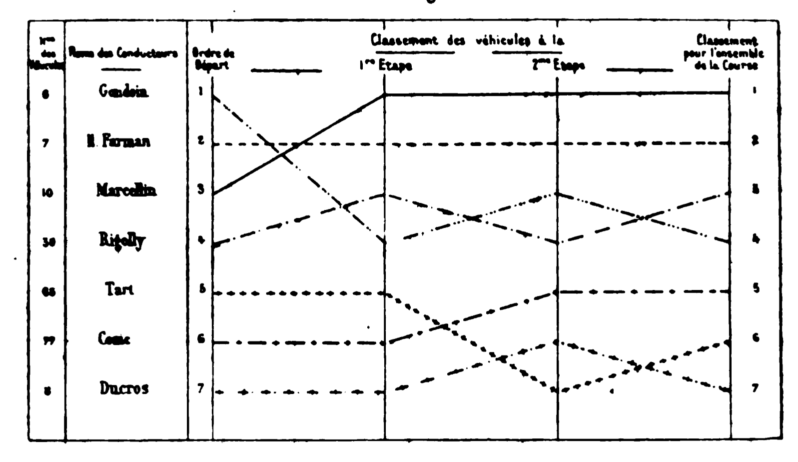


Fig. 10. — Graphiques du rang des véhicules après chaque étape dans les 3e, 4e et 5e catégories.

3me Catégorie



4me Catégorie



5me Catégorie

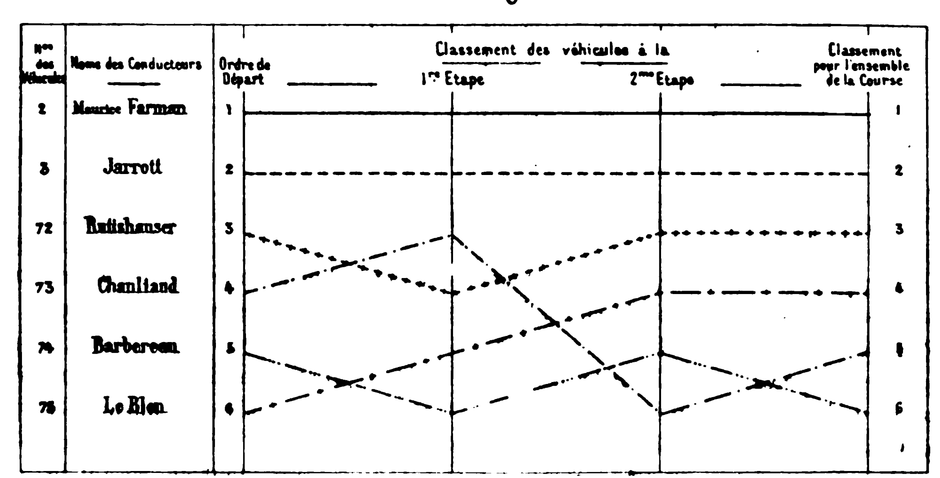


Fig. 11. — Graphiques du rang des véhicules après chaque étape dans les 3e, 4e et 5e catégories.

Résultats de l'épreuve. — Pour mettre en évidence les particularités de la course nous avons cherché à traduire ces résultats par une série de graphiques qui, sous une forme simple, en facilite la comparaison.

1° Le graphique des distances par catégorie (fig. 6, 7, 8 et 9), qui donne la marche moyenne des véhicules, entre chaque ville de neutralisation, et l'heure exacte de passage dans ces villes.

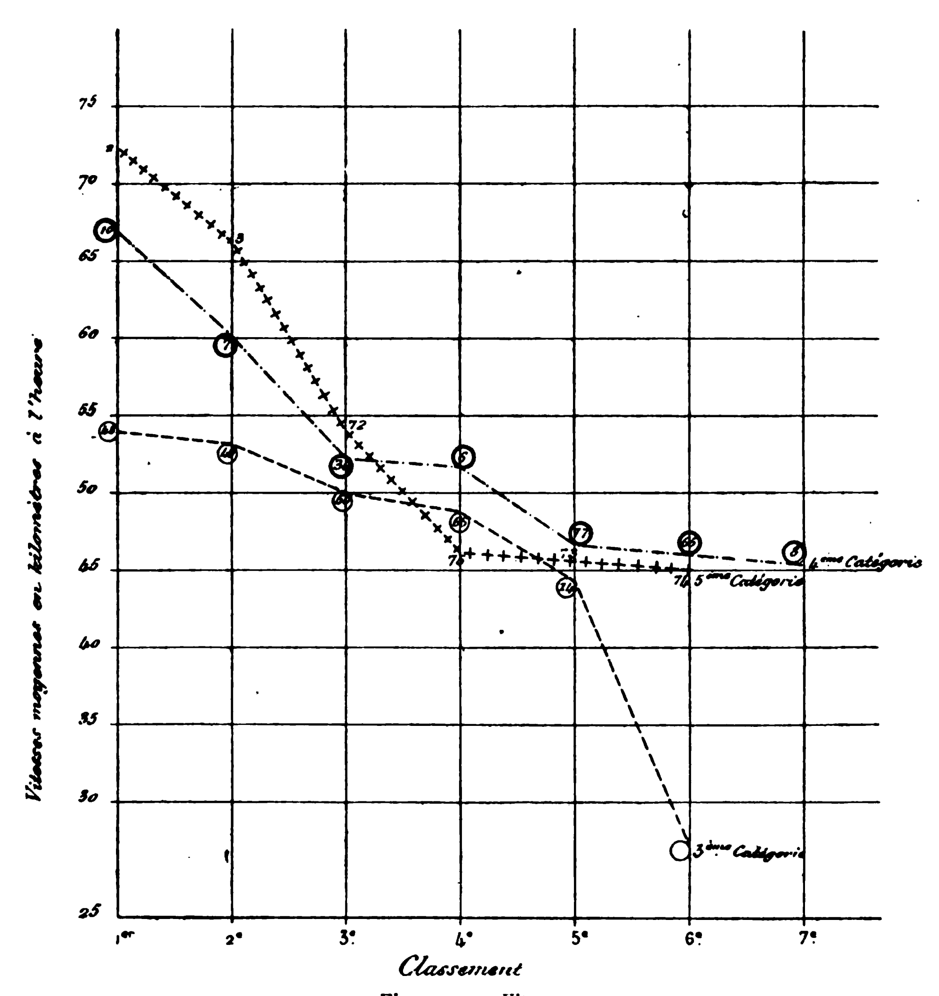


Fig. 12. — Vitesse.
Graphique des vitesses moyennes pour l'ensemble de la course des 3e, 4e et 5e catégories.

Ce graphique met en relief d'une façon tout à fait saisissante l'influence des neutralisations sur la marche des véhicules. Si, dans le calcul de la vitesse des concurrents, on déduit le temps de neutralisation, il n'en est pas moins certain que ces arrêts, si fréquemment répétés, empêchent les conducteurs de se lancer comme ils le feraient s'ils avaient de longs parcours libres devant eux. C'est à ces circonstances, auxquelles sont venues s'ajouter les conditions particulièrement défavorables du temps, qu'il faut attribuer cette vitesse moyenne de 72 kilomètres à l'heure, qui, tout en faisant le plus grand honneur à Maurice Farman, a été dépassée par lui-même dans d'autres épreuves

auxquelles il a pris part. L'emploi de l'alcool ne saurait donc en aucune façon devoir être considéré comme la cause de la faiblesse des vitesses réalisées dans la course du *Circuit du Nord* par rapport à celles obtenues dans d'autres épreuves.

2° Les graphiques des vitesses moyennes de chaque étape obtenues par les concurrents donnent la vitesse moyenne suivant laquelle chacun d'eux a été classé.

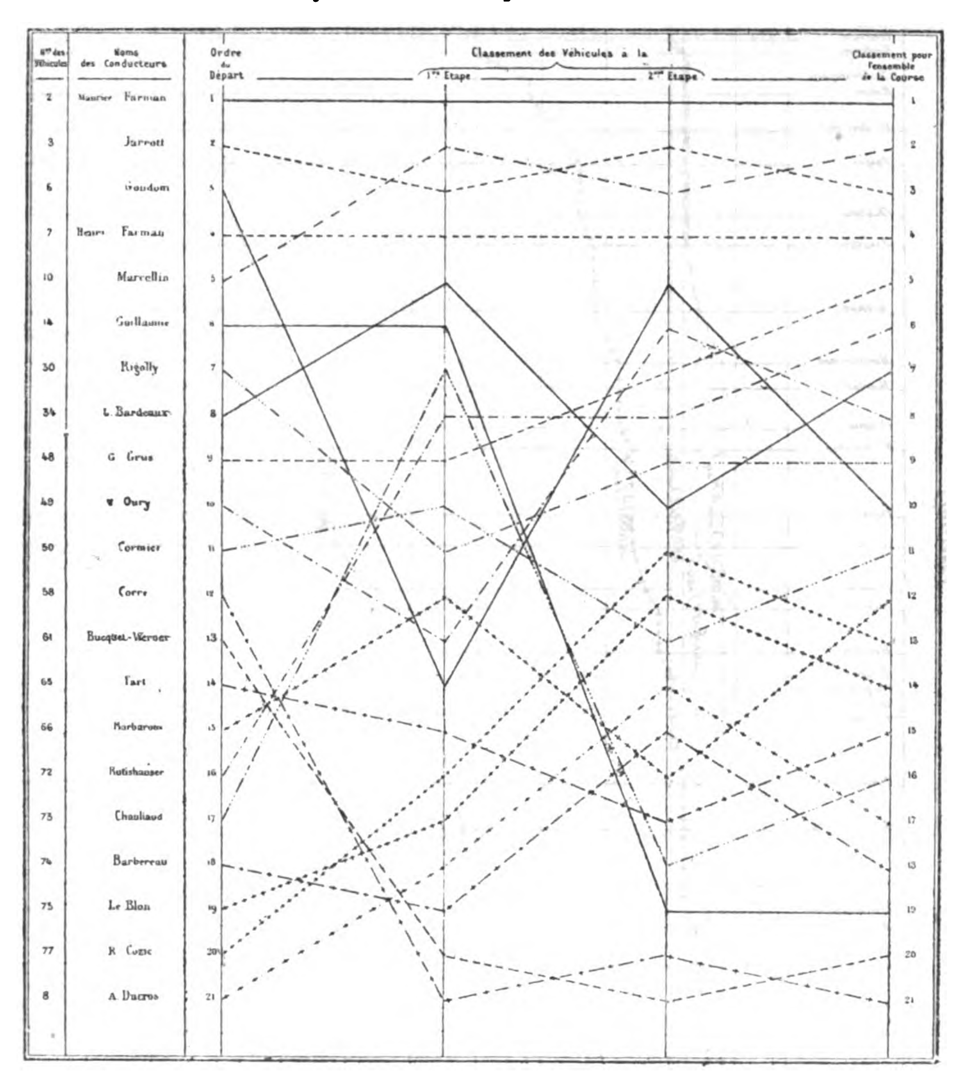


Fig. 13. — Vitesse.
Graphique du classement général.

En regard nous avons placé, pour la même catégorie, le graphique du rang du véhicule permettant de se rendre compte comment les variations de vitesse ont déterminé des changements dans le classement à la fin de chaque étape (fig. 10 et 11).

3° Le graphique donnant les vitesses moyennes suivant lesquelles les concurrents ont été classés dans chaque catégorie, constituant ainsi le résumé des graphiques précédents (fig. 12).

4° Le graphique du rang des véhicules (fig. 13) après chaque étape et dans le classement général.

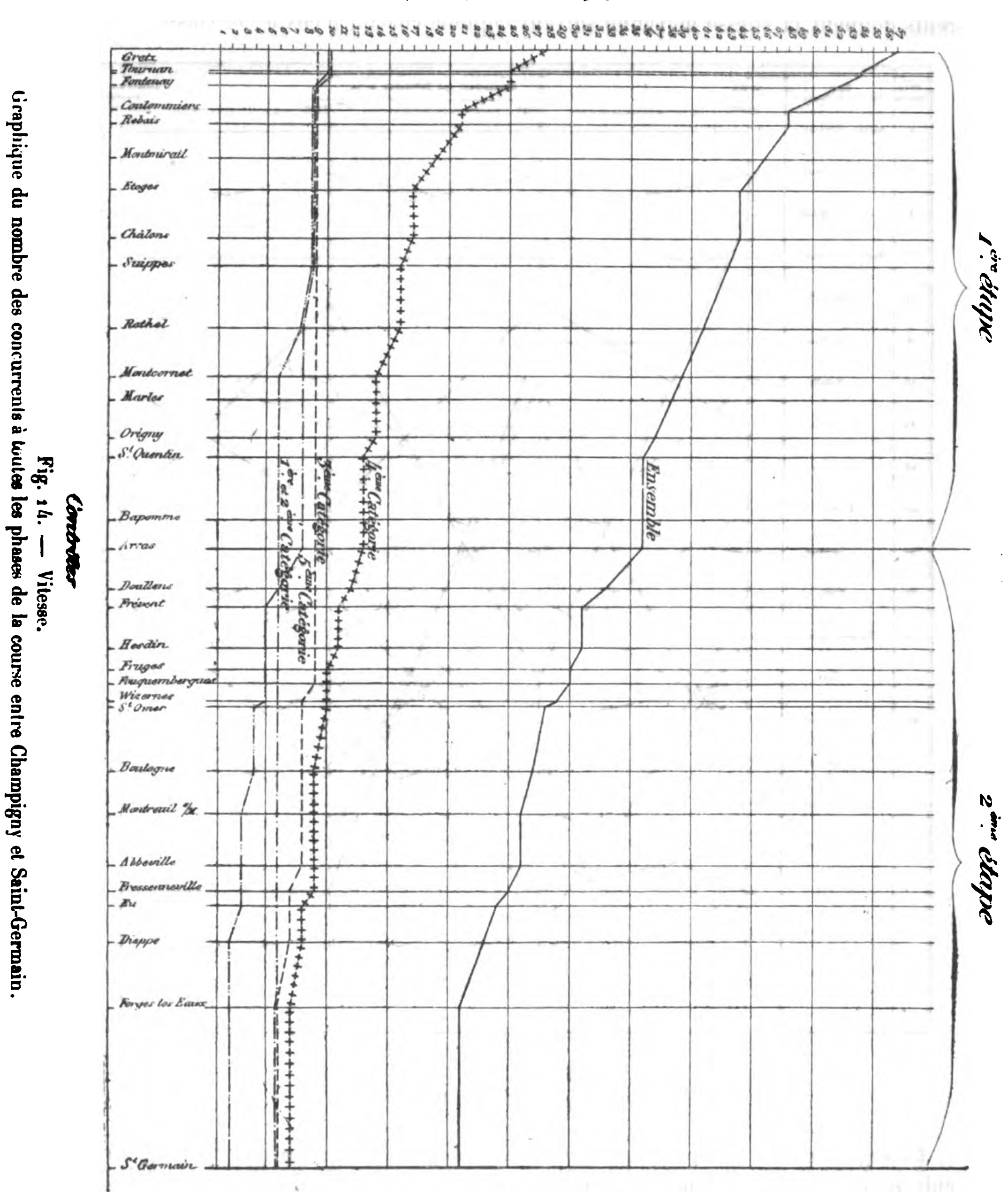


Fig. 14. — Vitesse.
Graphique du nombre des concurrents à toutes les phases de la course entre Champigny et Saint-Germain.

L'examen de ce graphique fait ressortir la performance vraiment remarquable des véhicules de tête. Dès la fin de la première étape, ceux-ci gagnent sur leur rang de départ. La seconde étape n'apporte que peu de changement dans l'ordre de ces con-

currents. Nous voyons également une louable émulation entre les voitures n°s 2, 3, 7, de Panhard-Levassor, n° 10 de Darracq pour se disputer dans une merveilleuse régularité de marche les premières places.

Les voitures 8, 48, 75, 77 améliorent leur classement d'une manière régulière pendant toute la durée du parcours.

Quelques véhicules, au contraire, dont la marche est très bonne en première étape, perdent le second jour le bénéfice acquis et abaissent malheureusement leur classement final; telles les voitures 34, 66, 73.

5°. Le graphique du nombre de concurrents à toutes les phases de la course sur le parcours Champigny, Arras et Saint-Germain (fig. 14).

RÉPARTITION DES PRIX.

Sur la proposition du Jury, vous avez bien voulu, Monsieur le Ministre, décerner les récompenses suivantes :

1re CATÉGORIE : MOTOCYCLES PESANT MOINS DE 50 KILOGRAMMES.

N^{os} D'ORDRE des VÉHICULES.

Médaille d'or.

61. M. Bucquet-Werner. — M. Bucquet-Werner.

2e CATÉGORIE : MOTOCYCLES PESANT MOINS DE 250 KILOGRAMMES.

Médaille d'or.

34. MM. de Dion-Bouton et Cie. — M. Lucien Bardeaux.

3e CATÉGORIE : VOITURETTES PESANT DE 250 À 400 KILOGRAMMES.

Médaille d'or.

48. MM. Renault frères. — M. G. Gros.

Médaille de vermeil.

49. MM. Renault frères. — M. V. Oury.
50. MM. Renault frères. — M. G. Cormier.
66. M. Clément. — M. Barbaroux.

Médaille d'argent.

14. MM. Darracq et Cie. — M. Guillaume.
58. M. Corre. — M. Corre.

4e CATÉGORIE : VOITURES LÉGÈRES DE 400 À 650 KILOGRAMMES.

Médaille d'or.

10. MM. Darracq et Cie. — M. Marcellin.

Nos D'ORDRE des VÉHICULES.

Médailles de vermeil.

7. Société anonyme des anciens établissements Panhard et Levassor. — M. H. Farman.

30. M. Gobron-Brillié. — M. Rigolly.

Médailles d'argent.

6. Société anonyme des anciens établissements Panhard et Levassor. — M. Gondoin.

77. M. Déchamps (voiture belge). — M. René Cozic.

65. M. Clément. — M. Tart.

8. Société anonyme des anciens établissements Panhard et Levassor. — M. Arthur Ducros.

5e catégorie : voitures de 650 à 1,000 kilogrammes au maximum.

Médaille d'or.

2. Société anonyme des anciens établissements Panhard et Levassor. — M. Maurice Farman.

Médailles de vermeil.

3. Société anonyme des anciens établissements Panhard et Levassor. — M. Jarrott.

72. M. Gardner-Serpollet. — M. Rutishauser.

Médailles d'argent.

75. M. Gardner-Serpollet. — M. Le Blon.

73. M. Gardner-Serpollet. — M. Chanliaud.

74. M. Gardner-Serpollet. — M. Barbereau.

Vous avez bien voulu, en outre, accorder un objet d'art aux concurrents arrivés premiers dans chaque catégorie et dont les noms suivent :

MM. Bucquet-Werner, sur bicyclette Werner, 1re catégorie.
L. Bardeau, sur motocycle de Dion-Bouton, 2e catégorie.
G. Gros, sur voiturette Renault, 3e catégorie.
M. Marcellin, sur voiture légère Darracq, 4e catégorie.
Maurice Farman, sur voiture Panhard-Levassor, 5e catégorie.

Note sur les véhicules primés. — La totalité des véhicules prenant part à l'épreuve de vitesse sont munis de moteurs à quatre temps, utilisant l'alcool carburé à 50 p. 100 dont la composition a été analysée par M. Trillat, Directeur du service des analyses à l'Institut Pasteur. Toutefois dans la 5e série, les nos 72, 73, 74 et 75, engagés par MM. Serpollet et Gardner, sont actionnés par un moteur à vapeur avec une chaudière unitubulaire dans laquelle on brûle, comme combustible, de l'alcool dénaturé à 75 p. 100.

Plusieurs constructeurs avaient engagé dans les épreuves de vitesse et de consommation des véhicules de construction analogue. Nous avons réuni à la fin de ce rapport tous les renseignements techniques relatifs aux dispositifs mécaniques nouveaux qu'il convient de signaler sur les voitures primées.

TROISIÈME PARTIE.

A côté de l'épreuve de vitesse destinée à mettre en relief la possibilité d'utiliser l'alcool en vue d'obtenir le maximum de puissance que peut donner un moteur, le Comité d'organisation a jugé qu'il était nécessaire de créer d'autres épreuves ayant pour but de serrer la question de plus près et d'établir, dans des conditions aussi exactes que possible, la dépense en combustible de ces mêmes moteurs lorsqu'on les fait fonctionner normalement, en tenant compte non seulement de la vitesse du véhicule, mais encore du confortable et du nombre de places ou du poids transporté s'il s'agit de véhicules industriels.

C'est à cette idée que le Comité a obéi en soumettant au Ministre, qui a bien voulu l'approuver, un nouveau règlement (annexe n° 3) faisant une distinction entre les véhicules destinés au tourisme et les véhicules industriels.

Les dispositions de ce règlement avaient également pour but de déterminer certaines qualités des véhicules qui devaient entrer en ligne de compte dans l'appréciation du Jury chargé du classement des concurrents.

Les points sur lesquels le Jury était appelé à porter son attention étaient principalement les suivants :

1° La bonne utilisation de l'alcool;

2° La quantité d'alcool employée;

3° La régularité de marche du moteur aux différentes allures du véhicule;

4° La facilité de la mise en route, l'efficacité et la sûreté du mode d'allumage;

5° La simplicité, la bonne construction, l'économie d'entretien et de dépense de graissage du moteur.

Les commissaires à bord des voitures étaient chargés de recueillir tous ces renseignements sur des feuilles de route spéciales (annexe n° 19).

Les observations qui venaient compléter heureusement les indications du concours de 1901 portaient ainsi sur la consommation relevée au cours d'un trajet beaucoup plus long.

Des mesures parfaitement étudiées avaient été prises dans ce but par MM. Famechon, Trillat et Amiot qui, en application du règlement approuvé par le Ministre, en date du 15 mars 1902, avaient organisé un service de ravitaillement et de prélèvement d'échantillons dans les parcs et en cours de route.

Des chefs de parc étaient chargés de recevoir les véhicules, de pourvoir, avec l'aide d'ingénieurs chimistes, au ravitaillement de ceux-ci et à l'établissement de procès-verbaux constatant les quantités de combustible et de matières destinées au graissage pris par chacun d'eux. Cet approvisionnement se faisait d'accord avec le commissaire de la voiture, ainsi que les vérifications de pesage, du nombre de voyageurs et de la charge des véhicules. M. Trillat avait rédigé dans ce but des circulaires (voir Annexe n° 16) donnant les explications les plus claires, grâce auxquelles ce service a pu fonctionner sur tout le parcours de la façon la plus homogène et sans qu'il se soit produit aucune réclamation de la part des concurrents soumis à ces formalités.

Nous allons tout d'abord essayer de vous rendre compte, Monsieur le Ministre, du concours des véhicules de touristes, dont nous avons eu l'honneur de vous rappeler l'itinéraire au début même de ce rapport.

ÉPREUVE DE TOURISTES.

L'épreuve de touristes était ouverte aux quatre catégories suivantes :

1° Les véhicules (motocycles) pesant moins de 250 kilogrammes;
2° Les véhicules (voiturettes) pesant de 250 à 400 kilogrammes;
3° Les véhicules (voitures légères) pesant de 400 à 650 kilogrammes;
4° Les voitures pesant plus de 650 kilogrammes.

Le départ des touristes devait avoir lieu le 15, à 8 heures du matin; mais dès 4 heures la plus grande partie des concurrents se présentait au parc de ravitaillement installé dans le jardin des Tuileries. Les commissaires, sous la direction de MM. Lucien Perissé et Amiot, procédaient aussitôt aux opérations du pesage des véhicules, de la répartition du lest, du remplissage et du plombage des réservoirs et enfin de la délivrance de bidons jaugés, et le starter donnait le départ aux véhicules entre 7 heures et 9 heures. Quarante-sept véhicules se sont présentés pour subir les formalités précédant le départ.

Le tableau ci-dessous indique les partants. Nous donnons dans le tableau du classement général la nature de l'alcool employé par chacun d'eux, d'après M. Trillat Toutefois, nous pouvons indiquer que presque tous les concurrents se sont montrés partisans de l'emploi de l'alcool carburé à 50 p. 100 et que la Société Peugeot seule utilisait l'alcool industriel pur dans chacun des véhicules n°s 128, 129 et 130 qu'elle avait engagés dans la 2e, la 3e et la 4e catégorie.

TABLEAU DES VÉHICULES TOURISTES PARTANTS CLASSÉS PAR CATÉGORIE.

NUMÉROS D'INSCRIPTION.	CONDUCTEURS.	CONSTRUCTEURS.	NOMBRE DE PLACES.	POIDS DE LA VOITURE À VIDE. — TOTAL.	POIDS DE LA VOITURE EN ORDRE DE MARCHE Total.	POIDS DE LA VOITURE EN ORDRE DE MARCHE sur l'essieu moteur.
				kilogr.	kilogr.	kilogr.
1re catégorie. — Motocyclettes et motocycles pesant moins de 250 kilogrammes.						
103	Castanié	Porteous-Butler	1	42	120	"
104			"	"	"	"
119	Lamaudière	Lamaudière	1	51	136	"
120	Sicot	Les fils de Peugeot frères	1	244	445	234
148	Dagier	Clément	1	30	103	"
149	Perrin	*Idem*	1	31	103	"
150	Gedda	*Idem*	1	30	104	"
2e catégorie. — Voitures pesant de 250 à 400 kilogrammes.						
113	Barreau	G. Richard	"	332	568	"
114	Andrieux	*Idem*	"	342	527	"
128	Rigoullot	Société Peugeot	"	381	596	"
133	Landy	Darracq	"	392	775	300
134	Bailleau	Bailleau	"	251	440	"

NUMÉROS D'INSCRIPTION.	CONDUCTEURS.	CONSTRUCTEURS.	NOMBRE DE PLACES.	POIDS DE LA VOITURE — À VIDE. — TOTAL.	POIDS DE LA VOITURE — EN ORDRE DE MARCHE — Total.	POIDS DE LA VOITURE — EN ORDRE DE MARCHE — sur l'essieu moteur.
				kilogr.	kilogr.	kilogr.
	3ᵉ catégorie. — Voitures légères pesant de 400 à 650 kilogrammes.					
102	Delalay	Panhard et Levassor	2	600	863	452
111	Lesaout	G. Richard	″	411	668	452
112	Maillard	*Idem*	″	424	702	598
115	Amblard	Darracq	″	453	851	″
116	Marlais	*Idem*	″	403	789	″
117	Delisle	*Idem*	″	437	781	″
121	Delautre	Hurtu	″	534	933	562
126	Pellisson	De Dion-Bouton	″	602	908	548
129	Boinier	Société Peugeot	″	549	807	″
135	Tranchant	Gladiator	″	629	991	628
136	Mercier	*Idem*	″	630	975	598
137	Mercy	*Idem*	″	625	908	568
143	Clément	Delahaye	″	579	1,045	955
144	Varlet	*Idem*	″	572	1,039	700
145	Maignien	Gillet-Forest	″	564	891	606
146	Gaillot	*Idem*	″	508	746	″
151	Debiève	Debiève	″	462	766	″
	4ᵉ catégorie. — Voitures pesant plus de 650 kilogrammes.					
101	Humel	Panhard et Levassor	2	943	1,293	7[illegible]
105	Charbonnier	Brouhot et Cⁱᵉ	″	766	1,244	″
106	Maréchal	*Idem*	″	1,095	1,598	″
107	Richemond	Société industrielle des téléphones	″	810	1,314	″
108	Gibert	Gillet-Forest	″	794	1,137	648
109	Comte de Moy	G. Richard	″	669	988	″
110	Léger	*Idem*	″	654	1,090	780
122	Kriéger	Kriéger	″	1,320	1,585	″
123	Rost	Bardon	″	783	1,131	746
124	Dansette	*Idem*	″	726	1,080	718
127	Walcker	Chenard-Walcker	″	766	1,205	760
130	Damide	Société Peugeot	″	1,029	1,276	″
131	De Turckeim	De Diétrich	″	1,104	1,603	936
138	Vilain	Prunel	″	729	1,071	682
139	Martha	Diétrich	″	1,093	1,504	″
140	Brillié	Société nancéenne	″	915	1,382	876
142	Lahaye	Delahaye	″	912	1,392	975
147	Martignoni	Herald	″	717	1,069	638
152	Jousse	Fouillaron	″	818	1,218	″

Les voitures mises en ligne au départ dans chaque catégorie se répartissent, par constructeurs, de la façon suivante :

MARQUE ET NOM DES CONSTRUCTEURS.	NOMBRE DES VOITURES PRÉSENTES AU DÉPART PAR CATÉGORIE.				NOMBRE TOTAL DES VOITURES partantes PAR CONSTRUCTEUR.
	1re CATÉGORIE.	2e CATÉGORIE.	3e CATÉGORIE.	4e CATÉGORIE.	
Bailleau	"	1	"	"	1
Bardon	"	"	"	2	2
Brouhot	"	"	"	2	2
Chenard et Walker	"	"	"	1	1
Clément	3	"	"	"	3
Darracq	"	1	3	"	4
Debièvre	"	"	1	"	1
Delahaye	"	"	2	1	3
Diétrich	"	"	"	1	1
Dion-Bouton	"	"	1	"	1
Fouillaron	"	"	"	1	1
Gillet-Forest	"	"	2	1	3
Gladiator	"	"	3	"	3
Hautier	"	"	1	"	1
Herald	"	"	"	1	1
Hurtu	"	"	1	"	1
Krieger	"	"	"	1	1
Lamaudière	2	"	"	"	2
Martha	"	"	"	1	1
Métropole	1	"	"	"	1
Panhard-Levassor	"	"	1	1	2
Peugeot fils	1	1	1	1	4
Porteous-Butler	2	"	"	"	2
Prunel	"	"	"	1	1
G. Richard	"	2	2	2	6
Société ind. des téléphones	"	"	"	1	1
Société nancéenne	"	"	"	1	1
Totaux	9	5	18	19	51

Soit 51 partants.

Pour compléter la liste des voitures engagées, nous donnons ci-dessous les voitures qui ne se sont pas présentées au départ.

1re CATÉGORIE.

104. Porteous-Butler.
118. Lamaudière
132. Métropole.

3e CATÉGORIE.

141. Hautier.

Ce qui porte le nombre des engagements au chiffre de 55.

Le nombre de partants s'élevant à près de 93 p. 100 du nombre des engagements, il convient de se féliciter de ce succès, qui démontre l'intérêt que les concurrents attachaient à ces épreuves.

Cette proportion de partants a été, en effet, très rarement atteinte dans l'organisation d'une épreuve de ce genre.

1re Étape. — Paris (place de la Concorde). — Arras par Beauvais (210 kilomètres).

Les conditions climatériques, qui ont contribué à empêcher les véhicules de vitesse d'atteindre les performances dont ils étaient capables, ont eu peut-être plus encore leur répercussion sur des véhicules de moindre puissance dont les aménagements extérieurs donnaient plus de prise à la pluie et au vent. Aussi les résultats s'en sont ressentis non seulement sur la consommation, mais également sur les vitesses moyennes obtenues par chacun des concurrents.

Ceux qui comme nous ont pu assister à l'arrivée des véhicules dans les parcs ne savent ce qu'ils doivent admirer le plus ou du courage et de l'énergie dont ont fait preuve les conducteurs et les commissaires ou de la résistance de ces véhicules qui, pendant trois jours, n'ont cessé de fonctionner sur des routes détrempées, en dépit de la grêle et de la boue.

Le véhicule 140 de la Société Nancéenne arrivait à Arras le 1er à $1^{h}\,42^{m}$, ayant couvert les 210 kilomètres en $6^{h}\,6^{m}$, réalisant ainsi une vitesse moyenne de 34 kilom. 40 à l'heure.

Le véhicule 101, Panhard et Levassor, arrivait ensuite à $1^{h}\,58^{m}$, ayant effectué le parcours à la vitesse de 31 kilomètres à l'heure, suivi de près par la voiture 108, de Gillet-Forest qui arrivant à $2^{h}\,32^{m}$, avait réalisé une vitesse moyenne de 31 kilom. 5.

Les autres véhicules se sont succédé ensuite couvrant le parcours à des vitesses indiquées dans le tableau ci-dessous :

TABLEAU DE MARCHE DES VÉHICULES TOURISTES.

1re ÉTAPE.

NUMÉRO DU VÉHICULE.	CONDUCTEURS.	CONSTRUCTEURS.	COMMISSAIRES.	TONNES KILOMÉTRIQUES.	VITESSE en temps de marche.	VITESSE moyenne.	CONSOMMATION totale en alcool déclaré.	CONSOMMATION à la tonne kilométrique.
					h. m. s.	k. m.	litres.	c. c.
				1re CATÉGORIE.				
119	Lamaudière.........	Lamaudière.........	....	28.560	11 9 38	18 816	1 900	66 52
120	Sicot.............	Société Peugeot.....	Lieutenant Jaillet.	88.830	7 33 31	27 782	9 435	106 21
148	Dagier...........	Clément..........	....	21.630	8 18 51	18 958	3 220	14 88
149	Perrin............	*Idem*............	....	21.630	10 0 0	21 000	4 090	18 90
150	Gedda............	*Idem*............	....	21.830	10 38 25	19 722	2 870	13 14



NUMÉRO DU VÉHICULE.	CONDUCTEURS.	CONSTRUCTEURS.	COMMISSAIRES.	TONNES KILOMÉTRIQUES.	VITESSE en TEMPS de MARCHE.	VITESSE MOYENNE.	CONSOMMATION TOTALE en ALCOOL déclaré.	CONSOMMATION à la TONNE KILOMÉTRIQUE.
					h. m. s.	k. m.	litres.	
			2e CATÉGORIE.					
113	Barreau	G. Richard	Capitaine Borsch-neck.	119.280	11 39 48	18 007	14 850	124 49
114	Andrieu	Idem.	Guéry	118.678	10 54 55	10 161	15 250	167 77
128	Rigoulot	Société Peugeot	Mornot	105.160	10 21 24	20 476	18 000	143 81
133	Landy	Darracq et Cie	Doinsau	111.930	10 8 19	20 884	18 400	119 71
			3e CATÉGORIE.					
102	Delalay	Panhard-Levassor	Taveau	178.290	7 30 52	27 946	21 580	121 03
111	Lesaout	G. Richard	Savary	138.360	8 51 50	18 691	14 770	110 58
112	Maillard	Idem.	Rosenstock	148.050	10 81 19	19 958	13 680	92 40
115	Amblard	Darracq et Cie	Morin	178.710	11 4 26	18 963	23 770	133 00
116	Marlais	Idem.	Touron	165.690	10 7 46	20 781	20 660	124 69
117	Delysle	Idem.	Herbelin	164.010	10 17 28	20 405	16 050	97 85
121	Delastre	Hurtu	Jacoupy	191.526	16 26 19	20 117	21 000	109 65
126	Pelissier	De Dion-Bouton	Loup	191.180	10 3 6	20 892	14 910	78 02
129	Boinier	Société Peugeot	Paccard	169.470	12 41 57	26 536	23 000	135 71
135	Tranchant	Gladiator	Mamelle	208.110	7 26 56	28 192	24 200	116 28
136	Mercier	Idem.	De Villefosse	199.710	9 4 34	23 137	20 570	103 00
137	Mérot	Idem.	Le Touzé	191.810	7 45 5	27 692	20 890	109 19
143	Clément	Delalaye	Voyer	200.500	8 18 7	25 295	19 560	97 23
144	Varlet	Idem.	Althayer	216.090	8 8 0	25 819	15 480	71 64
145	Maignien	Gillet-Forest	Poloncead	181.230	9 55 53	21 145	26 360	112 34
146	Gaillot	Idem.	Destouches	156.660	6 27 0	32 558	19 995	127 63
151	Dérivé	Dérivé	[illegible]	160.860	9 39 58	21 728	12 820	79 69
			4e CATÉGORIE.					
101	Hummel	Panhard-Levassor	Rodrigue	269.640	6 46 23	31 005	33 940	125 87
105	Charbonnier	Brouhot et Cie	Lucien Gentil	261.240	12 7 10	17 348	37 000	141 63
107	Richemond	Société industrielle des téléphones.	Brossier	275.940	8 21 11	25 140	31 350	113 61
108	Gibert	Gillet-Forest	Capitaine Lindec-ker.	231.840	6 39 36	31 531	31 975	187 91
109	Comte de Moy	G. Richard	De Gontaut-Biron.	207.480	10 35 51	19 815	21 000	101 21
110	Léger	Idem.	Gaston Bourelly	232.050	9 55 45	21 149	23 900	102 99
122	Kriéger	Kriéger	Paul Garnier	334.950	12 2 16	17 449	29 700	88 66
133	Rost	Bardou	Loffé	230.580	10 45 0	19 535	16 610	72 03
124	Dansette	Idem.	Dubois	231.000	9 58 20	21 058	14 060	60 86
127	Walcker	Chenard et Walcker	Montariol	252.420	7 43 18	27 196	12 900	51 10
130	Damide	Société Peugeot	Lordier	267.960	7 19 26	23 673	45 000	167 89
131	De Turckheim	De Dietrich	Vigerie	321.720	7 21 20	28 549	21 610	67 17
138	Vilain	Prunel	Flaman	227.220	9 11 0	22 867	20 690	91 05
139	Martha	Martha	Guérin	315.840	8 23 58	25 001	41 700	132 02
140	Brilbié	Société nancéenne	Pornet	280.770	6 6 22	34 391	25 610	91 21
142	Lahaye	Delahaye	Boynet	288.120	8 3 28	26 061	24 580	85 31
147	Martignoni	Herald	De Girardville	220.500	7 45 40	27 057	25 420	115 28
152	Jousse	Fouillaron	Cornuault	255.780	14 41 56	14 286	23 852	93 25

Les vitesses moyennes pour cette étape ainsi que la consommation moyenne pour la somme des tonnes kilométriques de tous les véhicules d'une même catégorie sont de :

		Vitesse moyenne.	Consommation moyenne à la tonne kilométrique totale.
Catégories.	1re	22.515	28,36
	2e	19.332	131,32
	3e	22.073	107,05
	4e	23.061	102,16

La première étape n'a presque pas produit de déchet dans les véhicules de touristes malgré le mauvais temps. Les véhicules manquants à l'arrivée se répartissent ainsi qu'il suit :

		Nombre de partants.	Nombre d'arrivés.	Déchet.
Catégories.	1re	6	5	16.7 p. 100.
	2e	5	4	20.0
	3e	17	17	0
	4e	19	18	5

Ce sont donc les motocycles et les voiturettes qui ont eu le plus à souffrir dans cette étape. D'ailleurs sur l'ensemble des véhicules partants le déchet n'est que de 7 p. 100.

2e *Étape*. — Arras-Abbeville (260 kilomètres). — La bourrasque qui est venue si malheureusement altérer les résultats de la course de vitesse n'a pas eu de moins graves conséquences sur la marche de nos touristes. L'abri imparfait qu'offrait aux passagers les voitures couvertes sans mettre ceux-ci hors d'atteinte des rafales provoquait presque l'arrêt du véhicule. Dans les voitures découvertes, moins exposées à l'action de la tourmente, les voyageurs eurent tellement à souffrir du froid que certains d'entre eux en éprouvèrent de graves indispositions.

Aussi n'est-il pas étonnant, malgré le courage dont tous les commissaires et les conducteurs ont fait preuve, de voir un grand nombre de véhicules disparaître dans cette néfaste journée du 16 mai, et les vitesses moyennes de ceux qui ont pu résister s'abaisser considérablement.

Le parc d'Arras où se trouvaient réunis les voitures de course et les véhicules de tourisme était aménagé dans le manège de la cavalerie mis à la disposition des organisateurs par le Ministre de la guerre.

Le service d'ordre était assuré par les détachements du génie.

Les véhicules de vitesse quittaient le parc dans l'ordre de classement de la veille et se rendaient sous la direction d'un cycliste jusqu'au contrôle de sortie à partir duquel ils pouvaient prendre l'allure de course. Les véhicules de tourisme, au contraire, recevaient leur départ du parc même; la marche de ces derniers étant soumise à toutes les dispositions des règlements en vigueur.

La surveillance du parc d'Arras avait été confiée à M. Boistel, assisté de M. Thomas, qui donnait également les départs.

Après avoir effectué tout d'abord les prélèvements de combustible dans les réservoirs des véhicules de vitesse, les commissaires ont procédé à la distribution des bidons jaugés destinés aux véhicules de touriste et constaté, avec le plus grand soin la quantité d'alcool emporté par chacun d'eux.

Les ravitaillements se faisaient sous la direction de M. Trillat.

Le tableau de marche pour cette étape s'établit ainsi qu'il suit :

TABLEAU DE MARCHE DES VÉHICULES TOURISTES

2e ÉTAPE.

NUMÉRO DU VÉHICULE.	CONDUCTEURS.	CONSTRUCTEURS.	COMMISSAIRES.	TONNES KILOMÉTRIQUES.	VITESSE en temps de marche.	VITESSE moyenne.	CONSOMMATION totale en alcool déclaré.	CONSOMMATION à la tonne kilométrique.
					h. m. s.	k. m.	litres.	c. c.
			1re CATÉGORIE.					
120	Sicot	Société Peugeot	De Gontaut-Biron.	109.980	7 58 0	32 635	17 575	159 80
			2e CATÉGORIE.					
133	Landy	Darracq	Vigerie	138.580	14 0 40	18 556	20 175	145 58
			3e CATÉGORIE.					
102	Delalay	Panhard et Levassor	G. Bouilly	220.740	12 11 0	21 340	35 000	158 55
111	Lesaout	G. Richard	Savary	165.360	16 3 38	16 188	23 830	144 11
112	Maillard	*Idem*	Moris	183.300	16 18 48	15 932	22 370	122 04
121	Delautre	Hurtu	Morizot	237.120	11 25 3[illegible]	21 751	28 880	121 79
126	Pellisson	De Dion-Bouton	Montariol	236.600	14 38 37	17 755	23 835	100 73
135	Tranchant	Gladiator	Mamelle	257.660	10 17 14	25 274	36 960	143 44
136	Mercier	*Idem*	Lieutenant Jaillet.	247.260	10 43 13	26 844	42 850	173 29
137	Mercy	*Idem*	De Gérardville	236.860	10 46 55	24 114	30 460	128 59
143	Clément	Delahaye	Dubois	248.300	12 56 8	20 009	32 660	131 53
144	Varlet	*Idem*	Lemercier	267.540	10 53 15	28 880	25 470	95 20
145	Maignien	Gillet-Forest	Voyer	224.380	14 21 48	18 101	28 525	127 12
			4e CATÉGORIE.					
101	Hummel	Panhard et Levassor	Lordier	333.840	9 7 50	28 475	44 970	134 70
108	Gibert	Gillet-Forest	Guérin	287.040	9 16 52	28 013	47 560	165 69
110	Léger	G. Richard	De Villefosse	287.300	11 56 0	21 787	36 400	126 69
123	Rost	Bardou	Jacoupy	285.480	16 51 54	15 416	27 640	96 82
124	Dansette	*Idem*	Brossier	286.000	14 2 54	18 507	23 710	82 90
127	Walcker	Chenard et Walcker	Altmayer	312.520	11 50 2	18 970	21 790	69 72
131	De Turckheim	De Dietrich	Doineau	898.320	8 59 11	28 932	41 700	104 69
138	Vilain	Prunel	Boynet	281.320	15 14 6	18 569	40 440	143 75
140	Brillié	Société nancéenne	Cornuault	347.620	8 36 25	30 208	33 200	95 50
142	Lahaye	Delahaye	Polonceau	356.720	10 31 22	24 708	39 000	109 33
147	Martignoni	Herald	Flaman	273.000	8 16 20	31 430	36 000	131 86

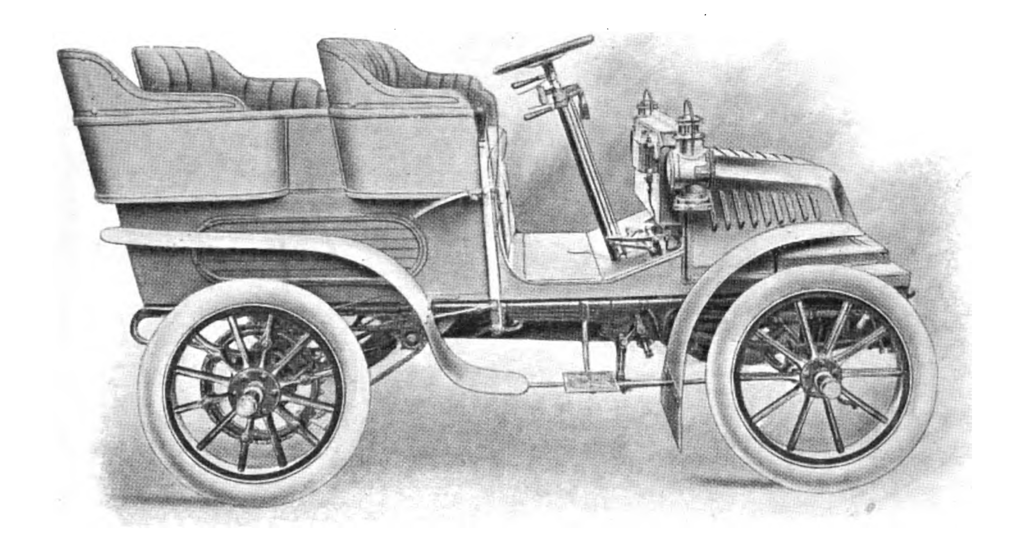


Fig. 15. — Vue de la voiture n° 144. (Société Delahaye.)

(Touristes, 3e catégorie, 1er prix : médaille d'or et objet d'art.)

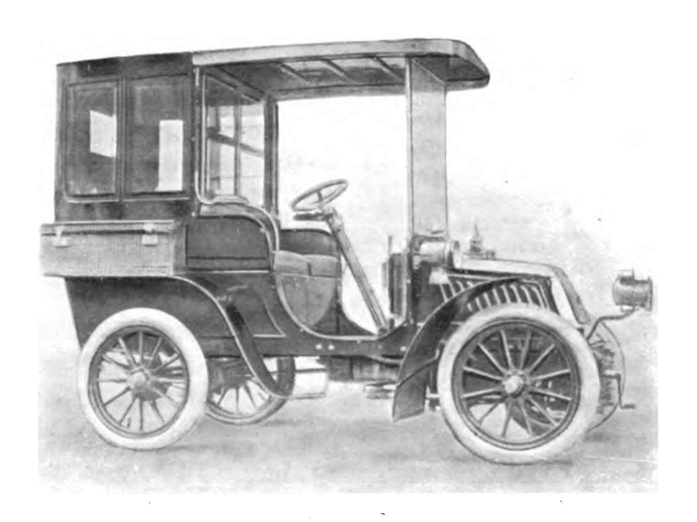


Fig. 16. — Vue de la voiture n° 121 de M. Hurtu.

(Touristes, 3e catégorie, 4e prix : médaille d'argent.)

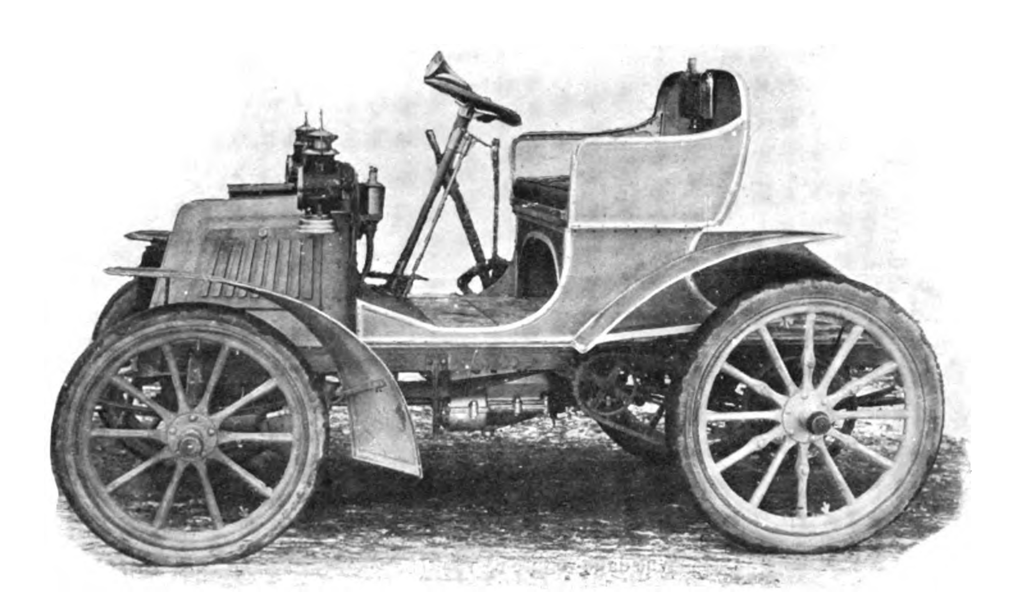


Fig. 17. — Vue de la voiture n° 102. (Panhard-Levassor.)

(Touristes, 3ᵉ catégorie.)

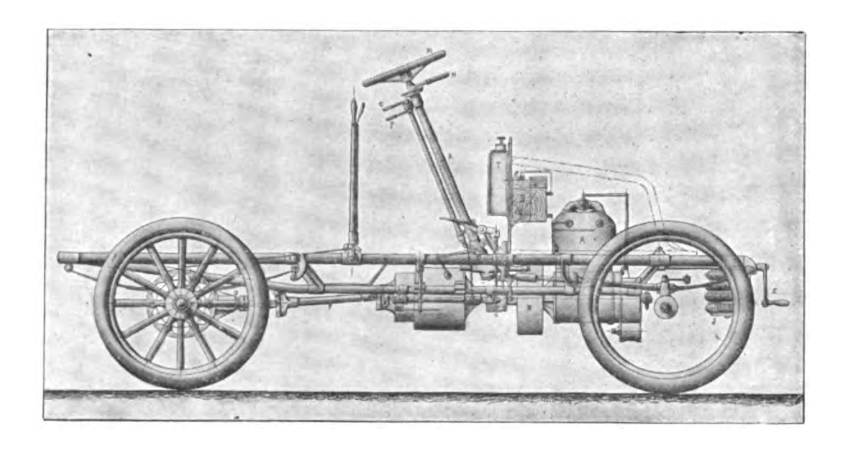


Fig. 18. — Vue en élévation du châssis G. Richard.

(Touristes.)

Les vitesses moyennes par catégorie ainsi que les consommations moyennes sont de :

		VITESSE MOYENNE.	CONSOMMATION MOYENNE À LA TONNE KILOMÉTRIQUE TOTALE.
Catégories.	1re	32.635	159,80
	2^e^	18.556	145,58
	3^e^	23.380	131,49
	4^e^	24.092	114,69

Les consommations moyennes à la tonne kilométrique de la deuxième journée dépassent notablement celles de la première étape. Dans la première catégorie la consommation s'est élevée de 82 p. 100 sur celle de la veille; cela tient à la disparition des véhicules légers avec moteurs de faible puissance. En fait un seul véhicule effectuait le parcours de la seconde étape avec une consommation de 159^cc^60 par tonne kilométrique, alors que la consommation pour la première étape avait été de 106^cc^, soit une augmentation de 34 p. 100.

Dans la seconde catégorie l'augmentation a été de 10 p. 100, dans la troisième de 20 p. 100 et dans la quatrième de 11 p. 100.

Le déchet des voitures s'établit pour la 2e étape de la façon suivante :

		NOMBRE DE PARTANTS.	NOMBRE D'ARRIVÉS.	DÉCHET.
Catégories.	1re	5	1	80 p. 100.
	2^e^	4	1	75
	3^e^	17	11	35
	4^e^	18	11	39

Soit un déchet d'environ 45 p. 100 sur la totalité des véhicules partant d'Arras.

Parmi ceux-ci nous devons signaler avec regret l'arrêt de la voiture 122 de M. Kriéger qui présentait un intérêt tout particulier en ce qu'elle fonctionnait à la fois comme voiture électrique et comme voiture avec moteur à explosion. Ce type mixte était muni d'un moteur de 4 chevaux 1/2 et d'une dynamo constituant un groupe électrogène dont l'énergie électrique était utilisée au moyen de deux réceptrices de 3,000 watts actionnant une roue dentée fixée aux roues d'avant de la voiture. Les roues d'avant, montées sur pivot, étaient à la fois directrices et motrices.

3e Étape. — Abbeville-Paris (260 kilomètres).

Le trajet d'Abbeville à Paris s'est effectué dans des conditions moins pénibles que celui de la 2e étape. Les concurrents durent néanmoins l'accomplir sous une pluie violente, qui tomba durant toute la journée. La chaussée, détrempée par plusieurs journées d'averses, offrait une plus grande résistance au roulement, et la boue dont tous les organes étaient couverts contribuait pour une large part à compromettre leur bon fonctionnement; cependant il est à remarquer qu'une espèce de sélection s'était faite au cours de la tempête de la veille et que les véhicules qui avaient pu résister à la bourrasque furent peu influencés par le temps pluvieux du 17. En effet, la plupart des véhicules retrouvèrent la vitesse moyenne du premier jour; il ne se produisit plus de défection dans les rangs. Tous les concurrents partant d'Abbeville arrivèrent à Paris pour conquérir les récompenses que tous avaient si justement méritées.

La surveillance du parc d'Abbeville avait été confiée à M. Lucien Périssé. Le ravitaillement se faisait sous la direction de MM. Raymond Périssé et Amiot et les départs étaient donnés par M. Riguel.

Le tableau de marche pour cette étape s'établit de la façon suivante :

TABLEAU DE MARCHE DES VÉHICULES TOURISTES.

3e ÉTAPE.

NUMÉROS DE VÉHICULE.	CONDUCTEURS.	CONSTRUCTEURS.	COMMISSAIRES.	TONNES KILOMÉTRIQUES.	VITESSE en temps de marche.	VITESSE moyenne.	CONSOMMATION totale en alcool déclaré.	CONSOMMATION à la tonne kilométrique.
					h. m. s.	k. m.	litres.	
				1re CATÉGORIE.				
120	Sicot	Société Peugeot	de Gontaut-Biron	109.980	12 34	20 689	17 460	158 75
				2e CATÉGORIE.				
133	Landi	Darracq		138.580	11 45 03	22 126	20 750	149 72
				3e CATÉGORIE.				
102	Delalay	Panhard-Levassor	G. Bouilly	220.740	10 15 49	25 332	35 360	160 18
111	Lesaout	G. Richard	Dubois	165.360	14 02 16	18 521	21 840	132 07
112	Maitland	*Idem*	Morin	183.300	17 40 51	14 725	21 220	114 67
121	Delaunay	Hurtu	Lubbecker	287.120	13 07 15	19 815	39 200	137 36
126	Pellisson	de Dion-Bouton	Montariol	236.600	14 03	18 505	23 200	98 05
135	Tranquart	Gladiator	Mamelle	257.660	8 54 25	29 190	34 440	133 66
136	Mercier	*Idem*	Jaillet	247.269	11 48 50	22 008	46 890	189 63
137	Mercy	*Idem*	de Gérardville	236.860	9 56 22	26 158	28 990	122 39
143	Clément	Delahaye	Mme Vve Lockert	248.300	18 46 02	13 853	36 180	145 71
144	Vablet	*Idem*	Lemercier	267.540	10 47 59	24 074	28 380	106 07
145	Maignien	Gillet-Forest	Vigerie	224.380	13 01 10	19 970	30 520	136 02
				4e CATÉGORIE.				
101	Hummel	Panhard-Levassor	Lordier	333.840	9 54 16	26 250	46 000	137 79
108	Gibert	Gillet-Forest	Guérin	287.040	9 05 49	23 581	46 260	161 16
110	Léger	G. Richard	Rosenstock	287.300	14 07	18 417	46 070	160 35
123	Rost	Bardon	Jacoupy	285.480	16 17 45	15 935	25 460	89 18
124	Dassette	*Idem*	Brossier	286.000	14 50	17 528	25 400	88 81
127	Walcker	Chenard-Walcker	Altmayer	312.520	11 43 11	22 184	22 600	72 37
131	De Turckheim	De Dietrich	Doisneau	398.320	8 52 40	29 286	50 600	127 03
138	Vilain	Prunel	Boynet	281.320	9 41 55	26 807	36 920	131 23
140	Brillié	Société sancéenne	Cornuault	347.620	9 16 04	28 054	35 800	102 98
142	Lahaye	Delahaye	Polonceau	356.720	11 59 35	21 679	37 950	106 38
147	Martiboni	Hérald	Flamas	273.000	10 01 08	25 950	42 480	155 60

Les vitesses et la consommation moyennes par catégorie pour cette étape sont de :

		VITESSE MOYENNE.	CONSOMMATION MOYENNE À LA TONNE KILOMÉTRIQUE TOTALE.
Catégories.	1re	20.68	158,75
	2e	22.12	140,72
	3e	21.10	133,25
	4e	23.25	121,17

Les consommations moyennes dans chacune des catégories sont sensiblement les mêmes que celles de l'étape précédente; elles semblent donc pouvoir être considérées comme définitives dans chacune de ces catégories.

Classement définitif. — Dans le tableau de classement définitif nous avons inscrit les concurrents dans l'ordre de moindre consommation.

TABLEAU DE MARCHE DES VÉHICULES TOURISTES.

ENSEMBLE DES 1re, 2e ET 3e ÉTAPES.

NUMÉRO DU VÉHICULE.	CONDUCTEURS.	CONSTRUCTEURS.	FORCE EN CHEVAUX.	NATURE DE L'ALCOOL: DÉCLARÉ.	NATURE DE L'ALCOOL: CARBURANT.	NATURE DE L'ALCOOL: ALCOOL À 90°.	VITESSE: TEMPS DE MARCHE.	VITESSE: D'ENSEMBLE DU PARCOURS.	CONSOMMATION: TOTALE EN ALCOOL déclaré.	CONSOMMATION: À LA TONNE KILOMÉTRIQUE.
							h. m. s.	k. m.	litres.	
			1re CATÉGORIE.							
120	Sigot	Société Peugeot	5	50	50	50	28 05 31	25 986	44 490	144 01
			2e CATÉGORIE.							
133	Lanot	Darracq	6 1/2	50	50	50	35 49 02	20 881	54 325	189 62
			3e CATÉGORIE.							
144	Varlet	Delahaye	6	50	50	50	29 49 14	24 479	69 880	92 29
126	Pellisson	De Dion-Bouton	8	50	50	50	38 44 48	18 841	61 945	93 24
112	Maillard	G. Richard	5 1/2	50	47	53	44 30 58	16 398	57 070	110 89
121	Delautre	Hurtu	9	50	50	50	34 59 13	20 864	80 080	120 28
137	Mercy	Gladiator	10	50	48	52	28 28 22	25 688	80 340	120 80
145	Maignien	Gillet-Forest	5	50	51	49	37 18 51	19 563	70 405	126 04
143	Clément	Delahaye	6	50	50	50	40 00 17	18 247	88 340	126 71
111	Lesaout	G. Richard	5	50	47	53	38 57 48	18 736	60 440	130 17
185	Tranchant	Gladiator	10	50	50	50	26 38 35	27 399	95 600	132 14
102	Delalay	Panhard-Levassor	5	Stellane	48	52	29 57 41	24 365	91 940	148 34
136	Mercier	Gladiator	10	50	50	50	31 36 37	28 093	110 310	158 86
			4e CATÉGORIE.							
127	Walcker	Chenard-Walcker	12	50	50	50	31 16 31	23 341	57 310	65 31
124	Dansette	Bardon	5	Stellane	48	52	38 51 14	18 788	63 170	78 66
123	Rost	*Idem*	5	Stellane	47.7	52.3	43 54 39	16 624	69 910	86 97
140	Brillié	Société nancéienne	12	50	49	51	23 58 51	30 440	94 610	96 02
142	Lahaye	Delahaye	7 1/2	50	50	50	30 34 25	23 875	101 530	101 37
131	De Turckheim	De Dietrich	12	50	48	52	25 13 11	28 945	118 910	101 84
188	Vilain	Pouvel	12	50	50	50	34 07 01	21 296	98 050	124 18
110	Léger	G. Richard	10	50	48	52	35 58 45	20 289	106 370	131 86
101	Humbel	Panhard-Levassor	8	Stellane	48	52	25 48 29	28 285	124 910	133 26
147	Martignoni	Hérald	9	50 et Stellane	48	52	26 03 08	28 020	108 900	135 55
108	Gibert	Gillet-Forest	10	50	50	50	25 02 17	29 155	128 795	156 08

Les consommations indiquées dans ce tableau sont celles qui ont servi de base à la répartition des prix.

Résultats de l'épreuve. — Comme nous l'avons fait pour la course de vitesse nous avons cherché à résumer les résultats observés dans le concours des véhicules de touriste sur les graphiques suivants :

1° Graphique donnant la consommation moyenne en alcool par tonne kilométrique pour un véhicule défini par son poids total en marche, comparée avec la courbe analogue établie pour les véhicules ayant pris part au concours de l'alcool en 1901 (fig. 19).

Si l'on porte horizontalement les poids des véhicules en ordre de marche et verticalement les consommations rapportées à la tonne kilométrique obtenues en divisant la consommation totale d'alcool d'un véhicule par le produit du poids du véhicule exprimé en tonnes et du nombre de kilomètres correspondant à cette consommation, on trouve une série de points déterminant nettement par leur position les qualités économiques des véhicules auxquels ils se rapportent. L'ensemble de plusieurs points permet, pour un groupe de véhicules et pour un type de véhicule de poids intermédiaire, d'apprécier la consommation moyenne à la tonne kilométrique.

On conçoit que, si l'on réunit sur une même épure les résultats de toutes les catégories ainsi représentés, on puisse déterminer dans chaque groupe de véhicules la consommation moyenne correspondant à la tonne kilométrique d'un véhicule type de poids moyen. En réunissant tous ces centres de consommation moyenne dans chaque groupe on obtient une courbe telle que celle qui est figurée sur le graphique.

Cette courbe détermine entre les véhicules une séparation telle que tous ceux dont les points se trouvent au-dessus de cette ligne ont une consommation supérieure à la moyenne correspondant aux types de voitures ayant pris part au concours et ceux qui se trouvent au contraire en dessous présentent par rapport à ceux-ci un progrès d'autant plus grand qu'ils sont plus éloignés de la courbe.

On voit, d'autre part, de quelle façon la consommation varie suivant le type du véhicule : l'inclinaison de la courbe sur l'horizontale exprime la diminution de consommation d'alcool par tonne kilométrique au fur et à mesure que le véhicule est plus important et que ses organes ont pu être étudiés en vue d'un meilleur rendement.

Nous avons tracé sur le même graphique et dans les mêmes conditions la courbe de consommation des véhicules ayant pris part au concours de l'alcool de 1901.

De l'impression qui se dégage de la comparaison de ces deux courbes, il résulte que, à différences égales de poids des véhicules comparés, la diminution de consommation est moindre en 1902 qu'en 1901. Cela tient à ce que les véhicules de poids léger engagés en 1901 étaient peu nombreux et que les consommations des motocycles qui ont pris part au concours de 1901 ont été bien supérieures à celles qui ont été observées en 1902.

D'autre part, il semblerait également à première vue que, à égalité de poids et de trajet parcouru, la consommation par tonne kilométrique en 1902 ait été inférieure à celle de 1901, mais ce résultat n'est qu'apparent et si l'on tient compte de différents éléments étrangers, tels que la teneur du combustible en alcool, la vitesse des véhicules, la résistance du sol, la durée des arrêts, etc., les courbes moyennes de consommation se rapprochent et deviennent assez voisines tout en faisant ressortir un économie dans la consommation de l'alcool en faveur de 1902.

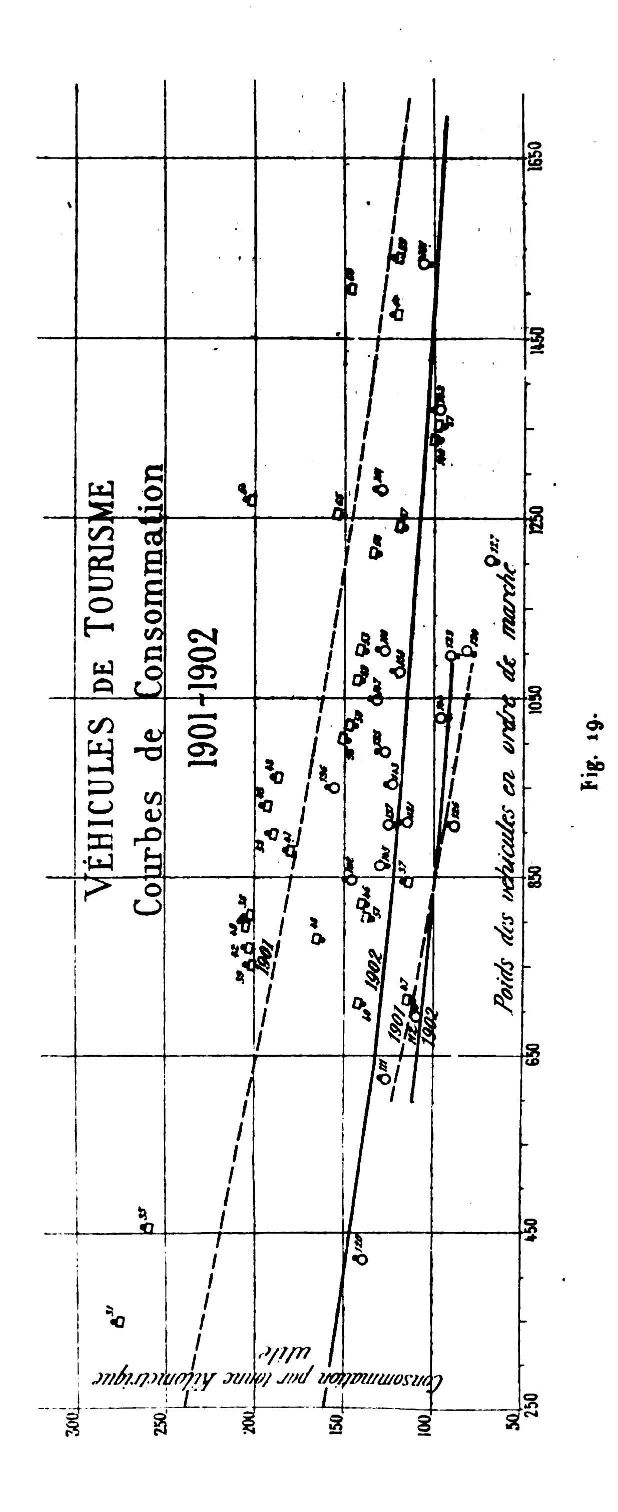

Véhicules de Tourisme
Courbes de Consommation
1901-1902
Consommation par tonne kilométrique utile
Poids des véhicules en ordre de marche
1901
1902
300
250
200
150
100
50
250
450
650
850
1050
1250
1450
1650

Fig. 19.

Il est donc intéressant de ne retenir du graphique en question que la direction de ces courbes qui représente assez bien la proportionnalité moyenne des consommations tonnes kilométriques par rapport au poids des véhicules en ordre de marche. A titre d'exemple nous avons fait passer par les points figurant les deux véhicules primés en 1901 et 1902 comme ayant eu la moindre consommation par tonne kilométrique des lignes parallèles à chacune des courbes correspondant à l'année dans laquelle ces véhicules ont concouru. Ces courbes se coupent en un point à partir duquel on serait fondé, sous les réserves ci-dessus indiquées, à dire que, en ce qui concerne les véhicules légers ne dépassant pas 800 à 900 kilogrammes, les consommations moyennes par tonne kilométrique sont inférieures en 1902 à celles de 1901 et que au contraire au delà de ces poids la consommation par tonne kilométrique est à poids égal supérieure en 1902 à celle de 1901, bien entendu pour des véhicules de qualités de constructions égales.

Sans être absolument rigoureux, ces résultats peuvent s'expliquer facilement en raison du mauvais temps que les concurrents ont eu à subir, l'état des routes ayant influencé d'une façon moindre la marche des véhicules légers que celle des véhicules à charge lourde sous les roues desquels la chaussée détrempée se désagrégeait plus facilement.

2° Graphique du nombre des concurrents à toutes les phases du parcours pendant les trois étapes. Nous avons reporté sur ce graphique le nombre de véhicules passés à chaque étape dans chaque catégorie (fig. 20).

Le graphique met particulièrement en relief l'influence désastreuse de la tourmente du 16 mai entre Saint-Omer et Abbeville, parcours pendant lequel 14 véhicules sont arrêtés.

D'autre part, nous avons déjà vu le déchet relatif à chaque catégorie en fin d'étape; qu'il nous suffise ici de résumer les chiffres pour l'ensemble des véhicules.

	1re ÉTAPE. PARIS-ARRAS.	2e ÉTAPE. ARRAS-ABBEVILLE.	3e ÉTAPE. ABBEVILLE-PARIS.
Partants	47	44	24
Arrivés	44	24	24
Déchet en nombre	3	20	0
Déchet p 100	6,4	45,5	0

En résumé, si nous prenons dans les deux dernières catégories les trois premiers véhicules qui ont fonctionné dans les conditions les plus économiques, nous pouvons établir le tableau suivant donnant les consommations que l'on peut retenir comme base des dépenses d'alcool à la tonne kilométrique :

CATÉGORIE.	POIDS MOYEN des TROIS PREMIERS VÉHICULES en ordre de marche.	VITESSE MOYENNE des TROIS PREMIERS VÉHICULES.	CONSOMMATION TOTALE D'ALCOOL pour les trois véhicules.	CONSOMMATION MOYENNE À LA TONNE KILOMÉTRIQUE.
	kilogrammes.	kilomètres.	litres.	centimètres cubes.
3e	880	20	188 345	97 58
4e	1,130	19	190 000	76 63

Ce qui fait ressortir pour des véhicules pesant plus de 500 kilogrammes la consommation moyenne par tonne kilométrique à 87^{gr}10, soit 73 grammes d'alcool carburé à 50 p. 100.

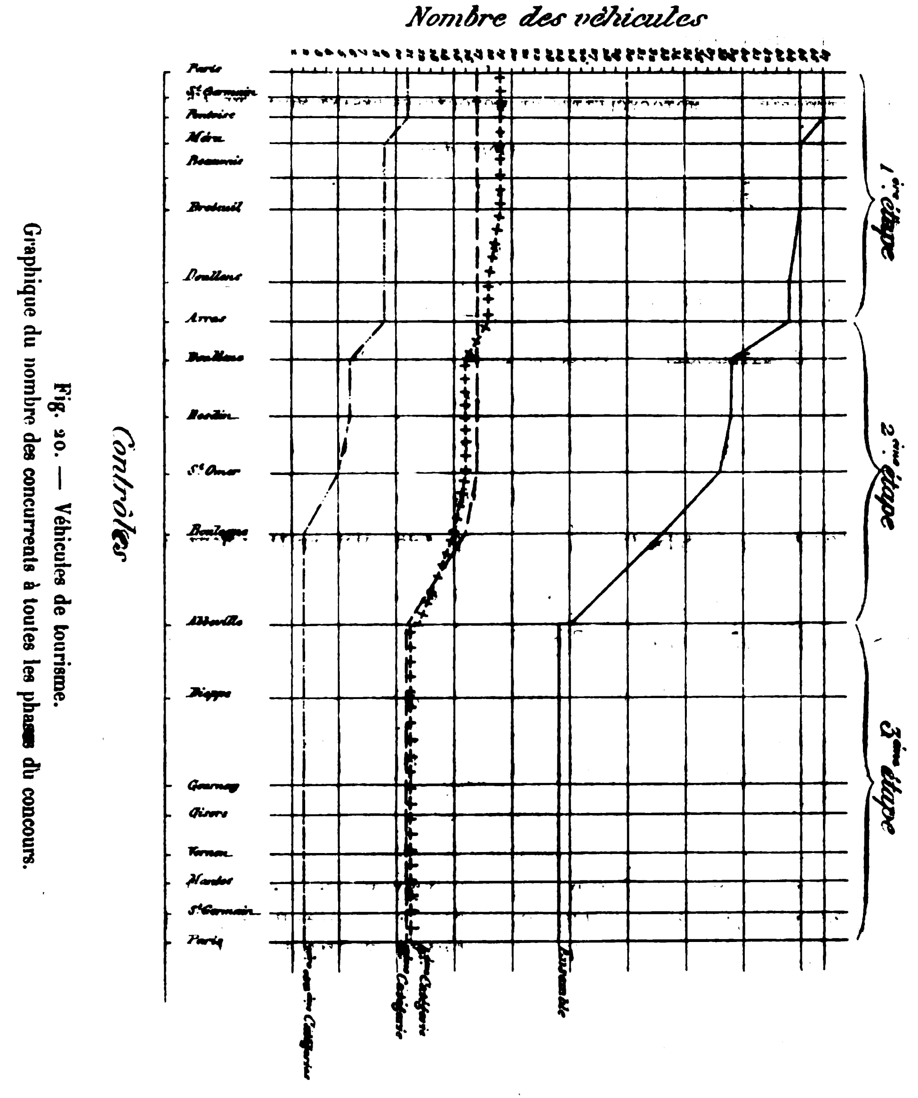


Fig. 20. — Véhicules de tourisme.
Graphique du nombre des concurrents à toutes les phases du concours.

Les moyennes ci-dessus établies, permettant de comparer les consommations relevées en 1901 par rapport à celles relevées en 1902, prouvent l'existence d'une économie de 15 p. 100 en faveur de 1902. Ces résultats sont des plus intéressants, puisqu'ils démontrent une amélioration évidente dans le fonctionnement des véhicules en ce qui concerne la consommation tout au moins. En effet les types de véhicules ont peu varié, les organes des moteurs sont restés sensiblement les mêmes, ainsi que les dispositifs mécaniques relatifs aux transmissions et aux changements de vitesse.

Les constructeurs semblent avoir principalement porté leur attention sur le mode d'utilisation de l'alcool, en élevant la température du carburateur ou du mélange explosif à son entrée dans le cylindre, et dans l'augmentation de la compression.

RÉPARTITION DES PRIX.

Sur la proposition du Jury, vous avez bien voulu, Monsieur le Ministre, donner les récompenses suivantes :

1re CATÉGORIE. — MOTOCYCLETTES ET MOTOCYCLES PESANT MOINS DE 250 KILOGRAMMES.

Objet d'art.

Un objet d'art a été décerné à la Société les fils de Peugeot frères.

N°s D'ORDRE des VÉHICULES.

Médaille d'or.

120. Société les fils de Peugeot frères.

3e CATÉGORIE. — VOITURES LÉGÈRES DE 400 À 650 KILOGRAMMES.

Objet d'art.

Un objet d'art a été décerné à la Société des automobiles Delahaye.

Médailles d'or.

144. Société des automobiles Delahaye.
126. MM. de Dion-Bouton et Cie.

Médaille de vermeil.

112. Société des établissements G. Richard.

Médailles d'argent.

121 Société des automobiles et cycles Hurtu.
137. Société des cycles et automobiles Gladiator.
145. Société des automobiles Gillet-Forest.
143. Société des automobiles Delahaye.

Médailles de bronze.

111. Société des établissements G. Richard.
135. Société des cycles et automobiles Gladiator.
102. Société anonyme des anciens établissements Panhard et Levassor.
136. Société des cycles et automobiles Gladiator.

4e CATÉGORIE. — VOITURES PESANT PLUS DE 650 KILOGRAMMES.

Médailles d'or.

127. MM. Chenard et Walcker.
124. Société anonyme d'automobiles et de traction (système Bardon).

Médailles de vermeil.

123. Société anonyme d'automobiles et de traction (système Bardon).
140. Société nancéennne d'automobiles.

Médailles d'argent.

142. Société des automobiles Delahaye.
131. MM. de Diétrich et Cie.
138. Société anonyme Aster.

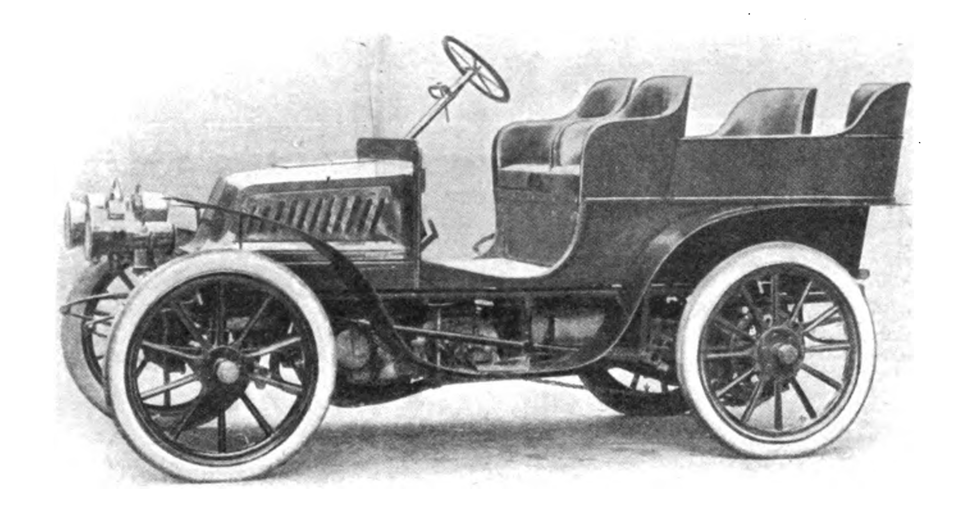


Fig. 21. — Vue de la voiture n° 127. (Chenard et Walcker.)

(Touristes, 4e catégorie, 1er prix : médaille d'or et objet d'art.)

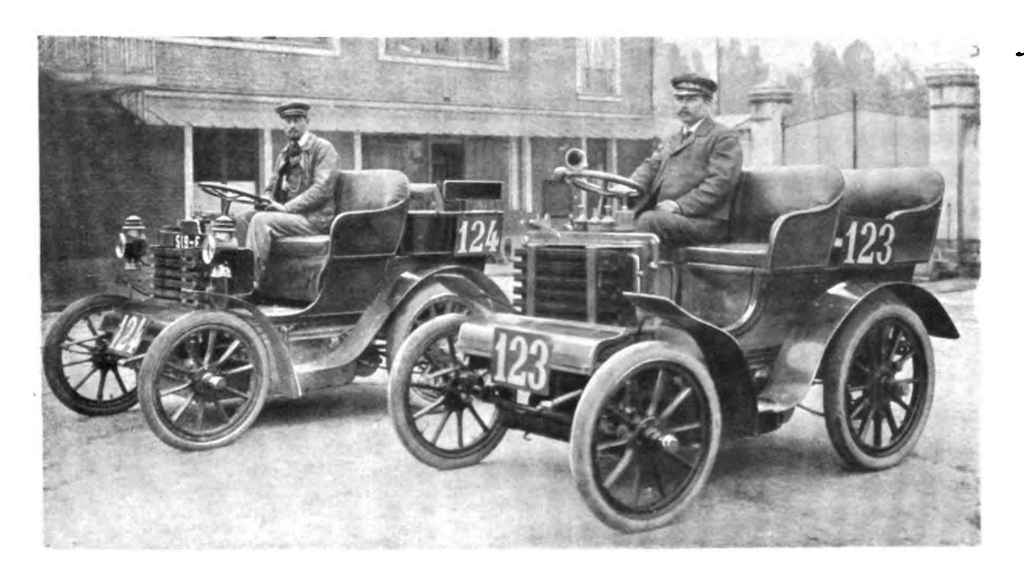


Fig. 22. — Vue des voitures de la Société anonyme d'automobiles et de traction (système Bardon).

(Touristes, 4e catégorie, 2e prix : médailles d'or et de vermeil.)

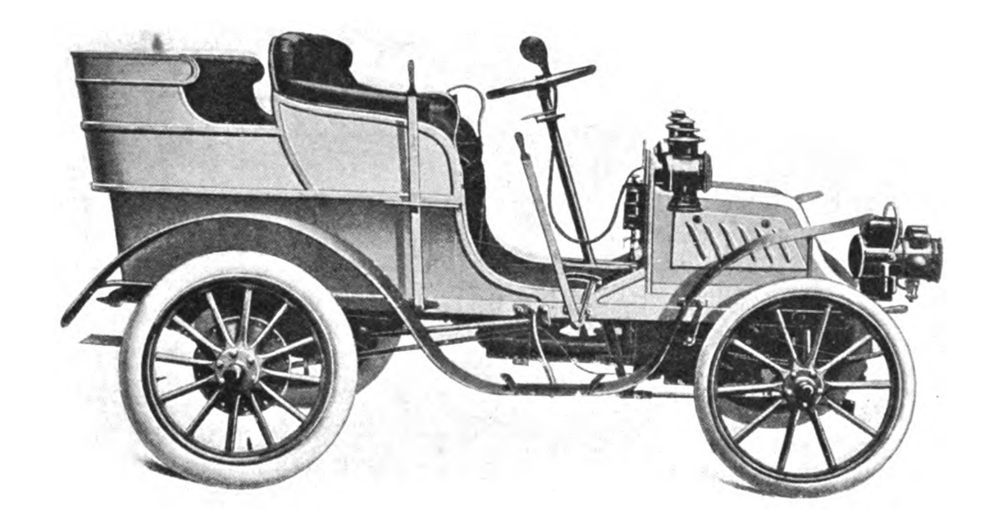


Fig. 23. — Vue de la voiture n° 140 de la Société nancéenne.

(Touristes, 4e catégorie, 4e prix : médaille de vermeil.)

N°s D'ORDRE des VÉHICULES.

Médailles de bronze.

110. Société des établissements G. Richard.
101. Société anonyme des anciens établissements Panhard et Levassor.
147. Société anonyme des automobiles Hérald.
108. Société des automobiles Gillet-Forest.

Vous avez bien voulu, en outre, accorder un objet d'art aux concurrents classés premiers dans leur catégorie et dont les noms suivent :

Société des fils de Peugeot frères.
Société des automobiles Delahaye.
MM. Chenard et Walker.

QUATRIÈME PARTIE.

VÉHICULES INDUSTRIELS.

L'épreuve des véhicules industriels comportait les trois catégories suivantes :
1° Les véhicules (motocycles porteurs) transportant moins de 100 kilogrammes;
2° Les véhicules portant de 100 à 500 kilogrammes;
3° Les véhicules portant plus de 500 kilogrammes.

Le parcours comprenait l'itinéraire classique de Beauvais à Paris par Méru, Pontoise, Saint-Germain-en-Laye, Chatou, Rueil, la montée des haras, Suresnes, la route du bord de l'eau, le château de Madrid, le boulevard Maillot, l'avenue de la Grande-Armée, les Champs-Élysées et la place de la Concorde, soit un parcours de 85 kilomètres. Le contrôle était établi au garage Bertin, près de la gare de Beauvais.

Les opérations du remplissage et le plombage des réservoirs, de la pesée des véhicules ont eu lieu le 9 mai, de telle façon que ceux-ci puissent se mettre en route le 10 dès 5 heures du matin. MM. Pollard, colonel Lambert, Périssé, Amiot, R. Berge, de Chasseloup-Laubat, membres du Jury, contrôlaient ces opérations. Le plein des réservoirs était fait sous la direction de M. Amiot, et la détermination du poids des véhicules : 1° en ordre de marche avec réservoirs pleins, outils et conducteurs, sans charge utile, c'est-à-dire sans lest; 2° avec la charge utile, y compris le poids du commissaire de la voiture, était assurée par MM. de Chasseloup-Laubat et Berge.

L'intérêt particulier que présentait le caractère industriel de ces véhicules était souligné par ce fait que M. le Ministre de la guerre avait bien voulu désigner pour suivre ces épreuves une commission militaire composée comme suit : MM. le colonel Lambert, les commandants Ferrus et Mangin, les capitaines Genty, Binet, de Gensac, de Lavit, Boutieux et le lieutenant Guérin. Le Gouvernement du Portugal avait un envoyé spécial, M. le colonel du Bocage.

23 véhicules étaient engagés dans la catégorie des véhicules industriels; 21 se sont présentés au départ, soit 91 p. 100 des inscrits.

Cette épreuve s'est effectuée dans des conditions plus heureuses que celles des 15, 16 et 17 : l'état des routes était parfait et les concurrents ont eu la chance de faire le parcours par un très beau temps; aussi tous les véhicules partis, à l'exception d'un seul, sont arrivés à Paris dans d'excellentes conditions.

Parmi les véhicules ayant effectué le parcours il en est deux qui n'ont pu être classés : le n° 210, parce qu'une fuite importante s'étant déclarée dans son réservoir d'alcool il a été impossible de déterminer sa consommation, et le n° 217 en raison de ce que, en cours de route, ce concurrent a été amené à modifier la charge utile en jetant une partie de son lest.

Pour compléter la liste des véhicules qui se sont engagés, nous devons signaler comme ne s'étant pas présentés au départ :

NUMÉRO DU VÉHICULE.	NUMÉRO DU VÉHICULE.
104. PORTEOUS-BULLER.	132. MÉTROPOLE.
118. LAMANDIÈRE.	141. HAUTIER.

Résultats de l'épreuve. — Les consommations moyennes par tonne kilométrique utile présentent une diminution sensible et assez nettement définie dans les concours de 1902 par rapport à celles de 1901.

Nous avons reporté sur un graphique ces consommations de la même façon que pour les touristes, mais en tenant compte non plus du poids total du véhicule en ordre de marche, mais bien de la charge totale utile transportée par les véhicules industriels; en sorte que la position de chaque point, définissant un véhicule transportant une charge totale utile donnée indique la consommation d'alcool en centimètres cubes par tonne utile transportée sur le parcours d'un kilomètre. Nous avons établi la même courbe pour 1901.

Le graphique (fig. 27) ainsi établi fait ressortir cette particularité intéressante que, en ce qui concerne les deux concours précités, la loi de décroissance de consommation d'alcool. par tonne kilométrique utile, au fur et à mesure de l'augmentation de capacité des véhicules, est à peu près la même puisque les deux courbes sont sensiblement parallèles. La moyenne des consommations des véhicules ayant pris part au concours de 1902, rapportée toujours à la tonne kilométrique, présente donc un abaissement à peu près constant pour toutes les catégories de véhicules.

Un autre fait intéressant à remarquer est que la totalité des véhicules de 1901 se trouve au-dessus de la courbe de 1902, c'est-à-dire au-dessus de la moyenne de la consommation de cette année; d'autre part, 50 p. 100 des véhicules ayant concouru en 1902 ont une consommation inférieure à cette même moyenne. Si donc nous faisons passer par les points représentant les véhicules dont la consommation a été la moindre en 1902 une courbe parallèle à la consommation moyenne, nous obtenons la ligne théorique donnant les consommations minima que l'on peut espérer obtenir dans l'état actuel de l'industrie et qu'il est dès maintenant intéressant de relever :

		CONSOMMATION MOYENNE AU KILOMÈTRE.
		cent. c.
Pour une charge de	500 kilogrammes	130
	1 tonne	100
	1,500 kilogrammes	85
	2 tonnes	70



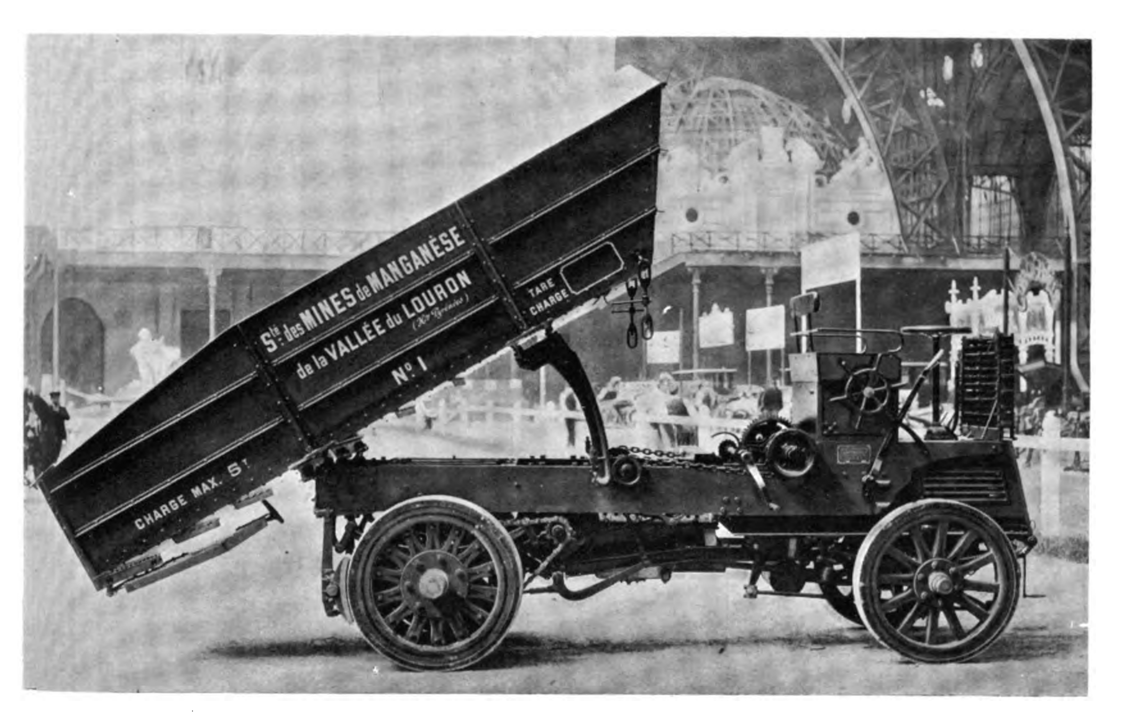


Fig. 24. — Tombereau n° 216 de la Société nancéenne.

(Véhicules industriels, 3e catégorie : médaille de vermeil.)

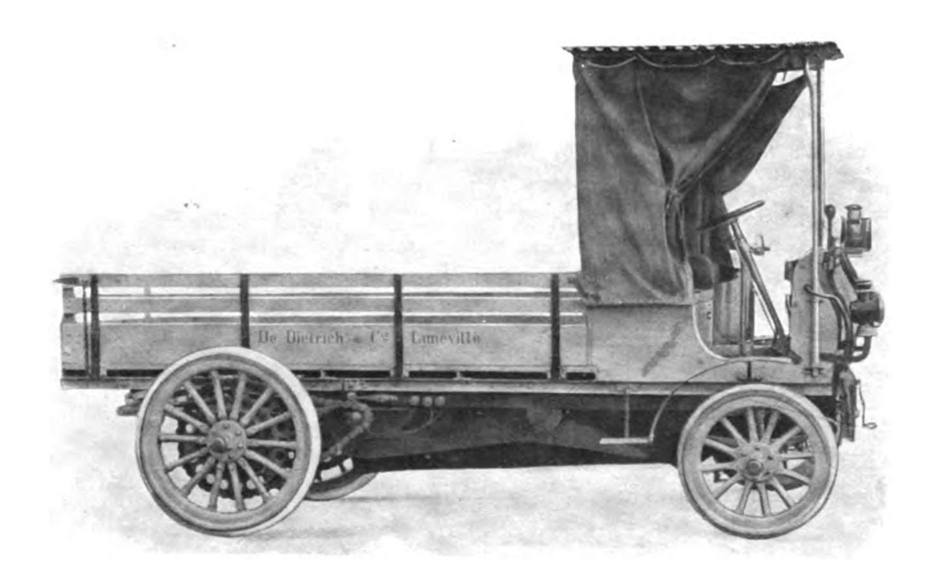


Fig. 25. — Vue du camion n° 215. (Dietrich et Cie.)

(Véhicules industriels, 3e catégorie, 4e prix : médaille de vermeil.)

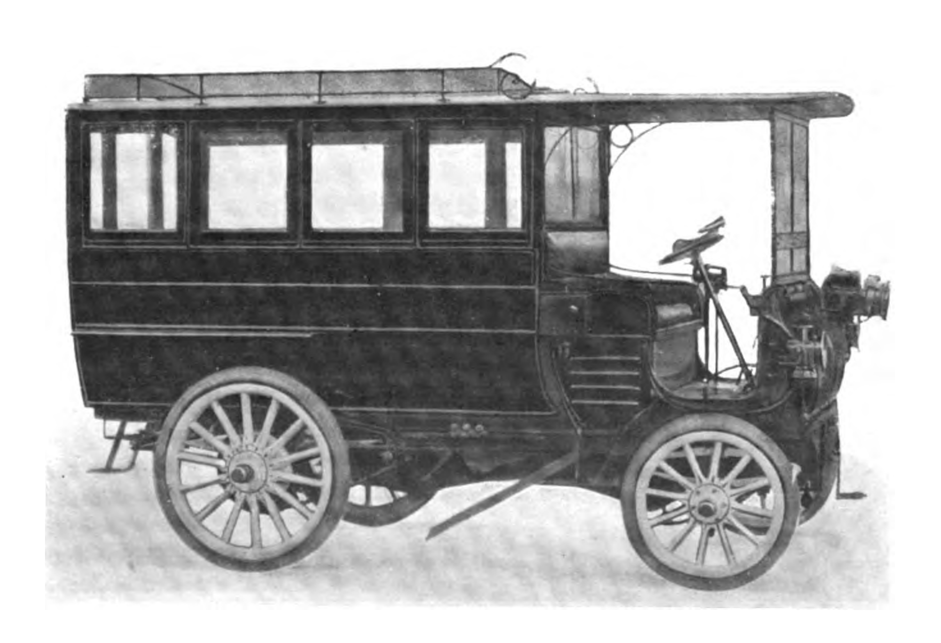
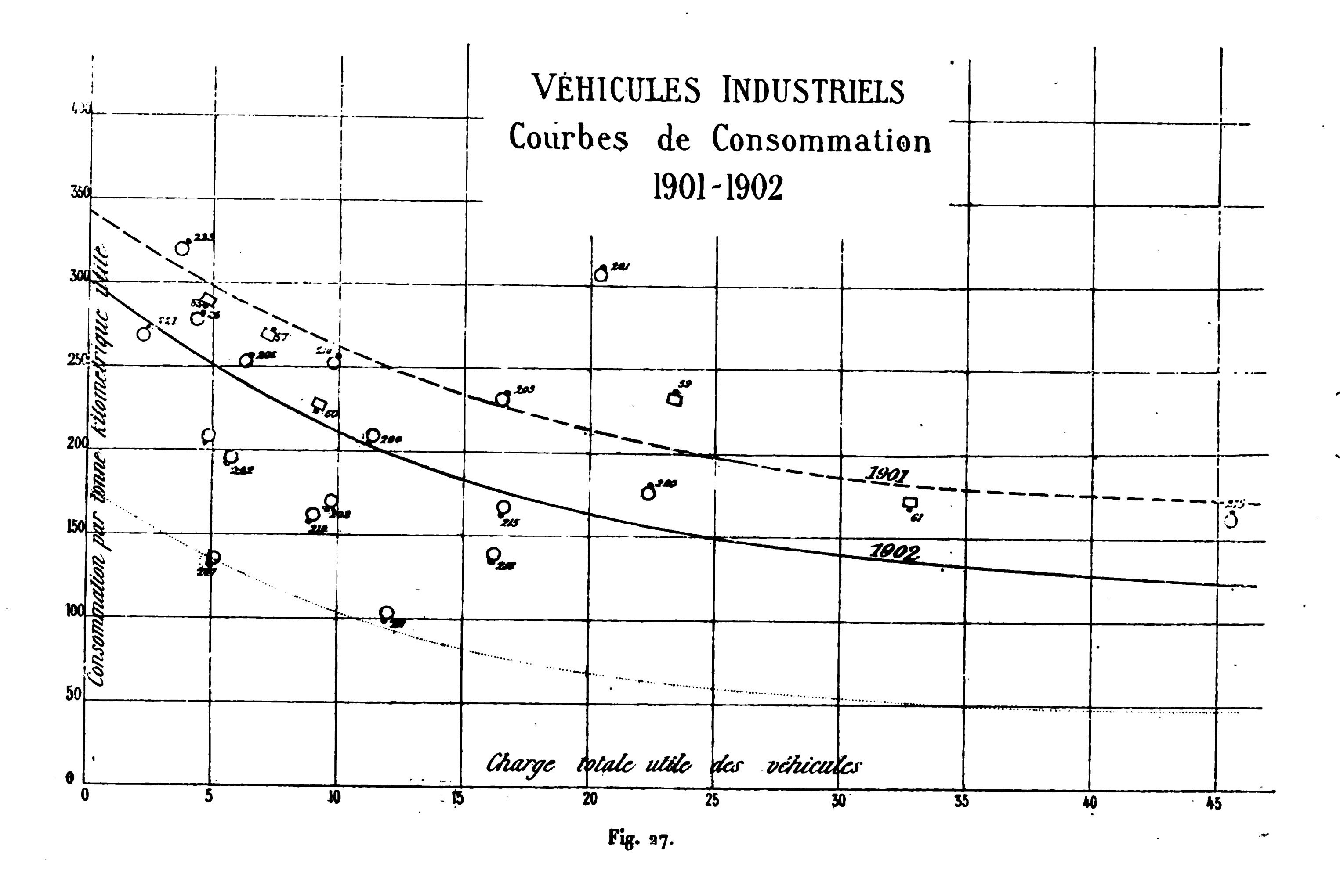


Fig. 26. — Vue de la voiture n° 214 : omnibus de 14 places. (Dietrich et Cie.)

(Véhicules industriels, 3e catégorie : médaille de bronze.)



Véhicules Industriels
Courbes de Consommation
1901-1902
1901
1902
Consommation par tonne kilométrique utile
Charge totale utile des véhicules
0
50
100
150
200
250
300
350
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45

Fig. 27.

On peut donc tirer de ce concours la conclusion suivante :

Pour tout véhicule dont la charge d'environ 1,000 kilogrammes est égale ou supérieure à 50 p. 100 du poids du véhicule en ordre de marche, la consommation d'alcool est en chiffre rond de 100 centimètres cubes par tonne utile et par kilomètre.

Ce qui, en d'autres termes, veut dire qu'un litre d'alcool permet de transporter dans les conditions ci-dessus indiquées une tonne utile à 10 kilomètres.

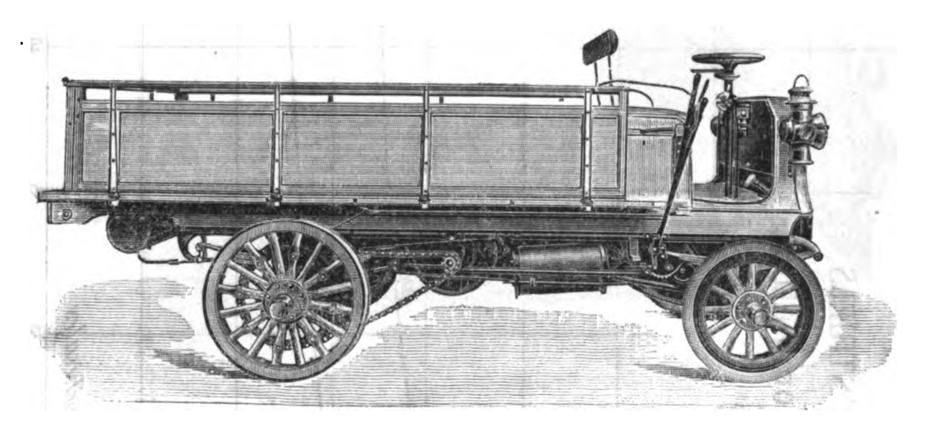


Fig. 28. — Camion n° 220 de la Société des automobiles Delahaye.

En résumé, le concours des véhicules industriels en 1902 a démontré l'existence d'un progrès très réel dans l'emploi de l'alcool pour le transport des marchandises par automobile; la consommation moyenne par tonne kilométrique utile pour les véhicules primés de moindre consommation a été de :

En 1901	210 cent. c.
En 1902	131

Soit donc, sur l'ensemble de ces véhicules, une *économie* de combustible de plus d'un tiers et plus exactement de 37 p. 100.

RÉPARTITION DES PRIX.

Vous avez bien voulu, Monsieur le Ministre, décerner les récompenses suivantes :

2e CATÉGORIE. — VÉHICULES TRANSPORTANT DE 100 À 500 KILOGRAMMES.

Nos D'ORDRE des VÉHICULES.

Médaille d'or.

207. Société des établissements G. Richard.

Médaille de vermeil.

212. MM. de Dion-Bouton et Cie.

Médailles d'argent.

221. MM. Darracq et Cie.

203. Société industrielle des téléphones.

Médaille de bronze.

223. Société des automobiles Gillet-Forest.

3e catégorie. — Véhicules portant plus de 500 kilogrammes.

Médailles d'or.

211. Société anonyme d'automobiles et de traction (système Bardon).
218. Société nancéenne d'automobiles.

Médailles de vermeil.

219. Société des automobiles Delahaye.
215. MM. de Diétrich et Cie.
216. Société nancéenne d'automobiles.
208. Société des établissements G. Richard.

Médailles d'argent.

220. Société des automobiles Delahaye.
222. MM. Darracq et Cie.
204. Société des automobiles Gillet-Forest.
205. Société des automobiles Gillet-Forest.

Médailles de bronze.

206. Société des automobiles Gillet-Forest.
214. MM. de Diétrich et Cie.
201. Société anonyme des anciens établissements Panhard et Levassor.

Des objets d'art ont en outre été attribués à la Société des établissements Georges Richard et à la Société anonyme d'automobiles et de traction système Bardon.

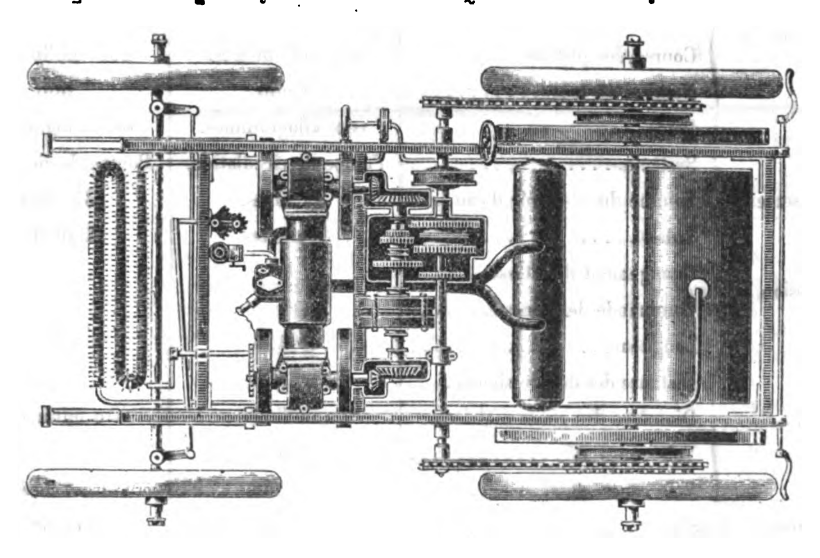


Fig. 29. — Vue en plan du châssis Bardon.

Note sur les véhicules primés. — Dans cette note, nous n'entendons pas faire une description des véhicules dont la plupart sont universellement connus, mais unique-

ment mettre en relief les points sur lesquels le Jury a porté son attention pour le classement des concurrents. Nous donnerons en outre, sous forme de tableau, les renseignements que, dans son arrêté du 4 janvier 1902, le Ministre avait demandés aux constructeurs.

Toutefois, un certain nombre de maisons n'ayant pas fourni ces documents en temps utile, nous nous sommes trouvé dans l'impossibilité de les faire figurer dans la présente note.

Le règlement comportait que les véhicules devaient être essayés au repos par freinage sur châssis calé ou sur un socle. Ces opérations ont été effectuées dans le laboratoire agricole par M. Ringelmann, qui, dans son rapport, en a rendu compte d'une façon détaillée; nous ne pensons donc pas devoir revenir sur ce sujet.

Société anonyme d'automobiles et de traction (système Bardon). — Ces constructeurs avaient engagé des voitures dans l'épreuve des touristes ainsi que dans le concours de véhicules industriels. Ces véhicules répondaient aux conditions suivantes :

DÉSIGNATION.		TOURISTES. — 4e catégorie.	VÉHICULES INDUSTRIELS. — 3e catégorie.
Moteur	Disposition du cylindre	Horizont. avec 2 pistons.	Horizont. avec 2 pistons.
	Puissance nominale	5 chevaux.	4 chevaux 1/2.
	Nombre de cylindres	1	1
	Diamètre du cylindre	90 millimètres.	90 millimètres.
	Course des pistons	200 millimètres.	200 millimètres.
	Nombre de tours	1,000	900
	Poids	100 kilogrammes.	100 kilogrammes.
Refroidissement	Système	Pompe de circulation.	Pompe de circulation.
	Volume du réservoir d'eau	35 litres.	35 litres.
	Tubes	A ailettes.	A ailettes.
Transmission	Changement de vitesse	//	//
	Commande des roues	//	//
Châssis	Longueur	1m 335	2m 53
	Distance des deux essieux	1m 520	1m 55
	Diamètre des roues motrices	840 millimètres.	840 millimètres.
	Voie roues AV	1m 440	1m 300
	Voie roues AR	1m 440	1m 300
Pneumatiques (diamètre)		900 millimètres.	900 millimètres.
Nombre de places		4	Camion.
Poids du véhicule		726 kilogrammes.	910 kilogrammes.
Prix du véhicule		6,000 francs.	//

Société anonyme des automobiles Hérald. — Ces constructeurs avaient engagé dans l'épreuve de touristes un véhicule qui répondait aux conditions suivantes :

DÉSIGNATION.		TOURISTES. — 4e catégorie.
Moteur	Disposition du cylindre	"
	Puissance nominale	9 chevaux.
	Nombre de cylindres	2
	Diamètre du cylindre	96 millimètres.
	Course des pistons	130 millimètres.
	Nombre de tours	800
	Poids	125 kilogrammes.
Refroidissement	Système	Pompe.
	Volume du réservoir d'eau	20 litres.
	Tubes	A ailettes.
Transmission	Changement de vitesse	Train baladeur.
	Commande des roues	Chaîne.
Châssis	Longueur	"
	Distance des deux essieux	2 mètres.
	Diamètre des roues motrices	810 millimètres.
	Voie roue AV	1m 200
	Voie roue AR	1m 200
Pneumatiques (diamètre)		90 millimètres.
Nombre de places		4
Poids du véhicule		717 kilogrammes.
Prix du véhicule		"

Le moteur Hérald comporte un régulateur qui agit sur les soupapes d'échappement et les tient ouvertes lorsque la vitesse d'origine vient à être dépassée.

MM. Chenard et Walcker. — Ces constructeurs n'avaient engagé qu'une voiture dans l'épreuve des touristes.

DÉSIGNATION.		TOURISTES. — 3e catégorie.
Moteur	Disposition du cylindre	Vertical.
	Puissance nominale	10 chevaux.
	Nombre de cylindres	2
	Diamètre du cylindre	88 millimètres.
	Course des pistons	110 millimètres.
	Nombre de tours	1,150
	Poids	140 kilogrammes.
Refroidissement	Système	Pompe.
	Volume du réservoir d'eau	31 litres.
	Tubes	A ailettes.
Transmission	Changement de vitesse	Engrenages.
	Commande des roues	Par chaînes.
Châssis	Longueur	"
	Distance des deux essieux	1m 900
	Diamètre des roues motrices	"
	Voie roues AV	1m 110
	Voie roues AR	1m 110

DÉSIGNATION.	TOURISTES. — 4e CATÉGORIE.
Pneumatiques (diamètre)	90 et 65 millimètres.
Nombre de places	4
Poids du véhicule	625 kilogrammes.
Prix du véhicule	8,000 francs.

Ce véhicule présente plusieurs points nouveaux des plus intéressants, notamment l'embrayage-frein caractérisé de la façon suivante : la poussée du cône de friction ne se produit pas contre le volant du moteur, et l'adhérence des deux parties frottantes est obtenue au moyen d'un ressort qui équilibre la poussée entre les deux pièces. Ce dispositif permet de conserver tant au moteur qu'au changement de vitesse le jeu latéral indispensable au bon fonctionnement d'un organe qui tourne vite; en outre, le débrayage du cône poussé à fond constitue un frein énergique. La figure 30 indique comment est constitué ce dispositif.

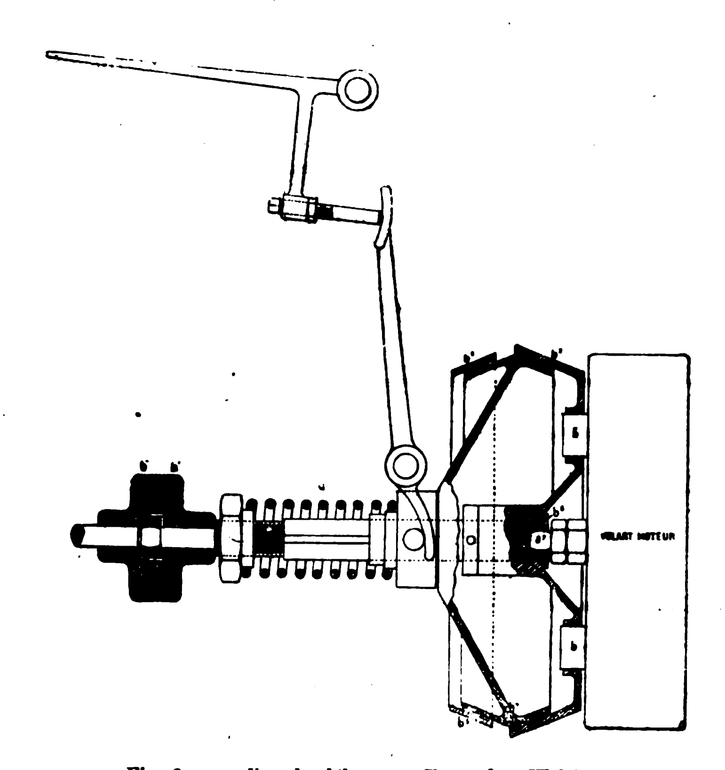


Fig. 30. — Vue du débrayage Chenard et Walcker.

L'embrayage se compose d'un cône femelle (b^2) arrêté à gauche par un épaulement de l'axe de l'embrayage (b^6); ce cône tourne fou sur l'arbre et est entraîné d'une façon permanente par les saillies du volant du moteur, qui viennent pénétrer dans les bras

du cône femelle disposés à cet effet ; le cône femelle est, de plus, centré par l'extrémité de l'arbre de l'embrayage, qui vient recouvrir le bout de l'axe moteur (a^7).

Le cône mâle proprement dit est un double cône, qui coulisse longitudinalement sur le carré de l'arbre et fait corps avec lui dans sa rotation. Ce double cône s'embraye d'un côté dans la partie femelle (b^2) entraînée invariablement par le volant, et de l'autre dans une partie femelle (b^5) fixée à demeure sur le châssis de la voiture.

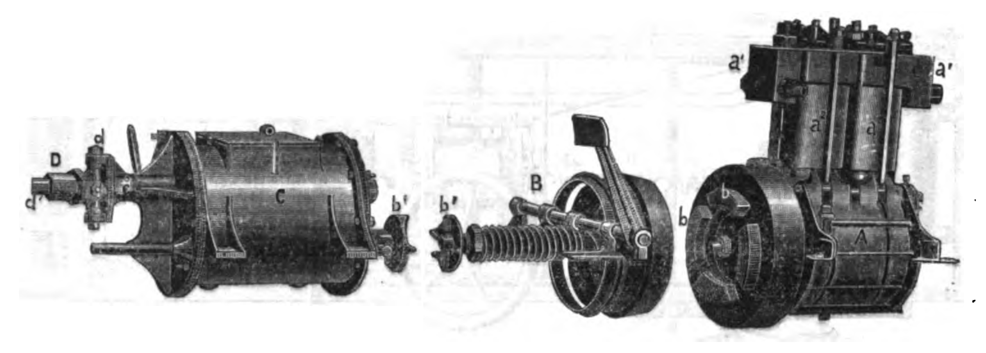


Fig. 31. — Voiture Chenard et Walcker.
Vue de la boîte de changement de vitesse, du débrayage et du moteur.

On obtient donc : 1° l'embrayage ; 2° le débrayage ; 3° le freinage.

Le déplacement longitudinal est commandé par une pédale. Cette pédale débraye et freine ; une deuxième pédale, munie d'une butée réglable, ne fait que débrayer.

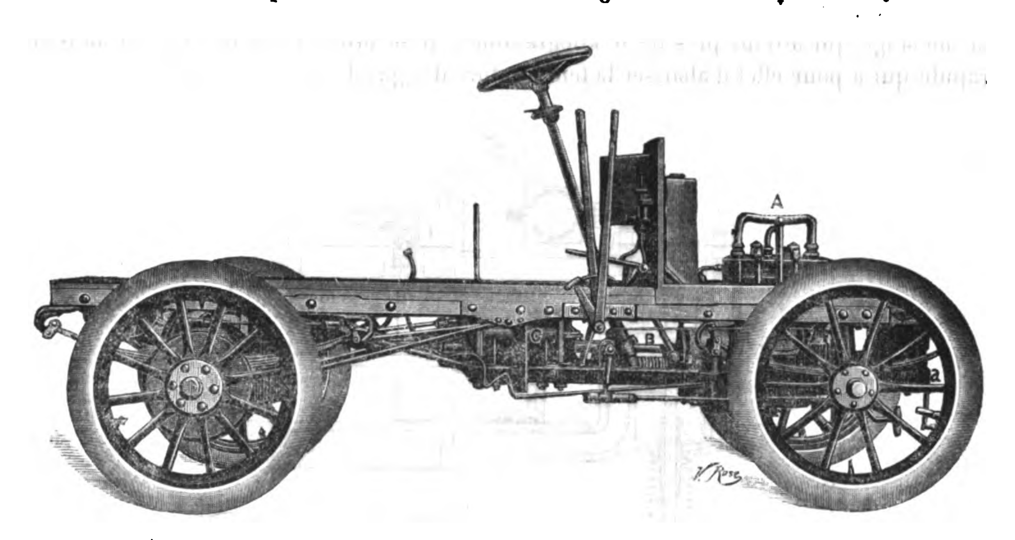


Fig. 32. — Vue en élévation du châssis Chenard et Walcker.

Le cône mâle est maintenu contre le cône femelle relié au volant par un ressort (R) arrêté par un écrou qui en règle la tension. Les deux poussées sont évidemment détruites sur l'axe même de l'embrayage, d'une part sur l'écrou, d'autre part sur l'épaulement (b^6). Cet avantage est d'autant plus sensible que le moteur tourne plus vite et que le ressort est plus fort.

Les taquets du volant ne servent qu'à l'entraînement; le bout de l'axe du moteur est un pivot qui sert à centrer l'axe de l'embrayage. Deux noix d'accouplement (b^1 b^1) jouent le même rôle entre l'embrayage et le changement de vitesse.

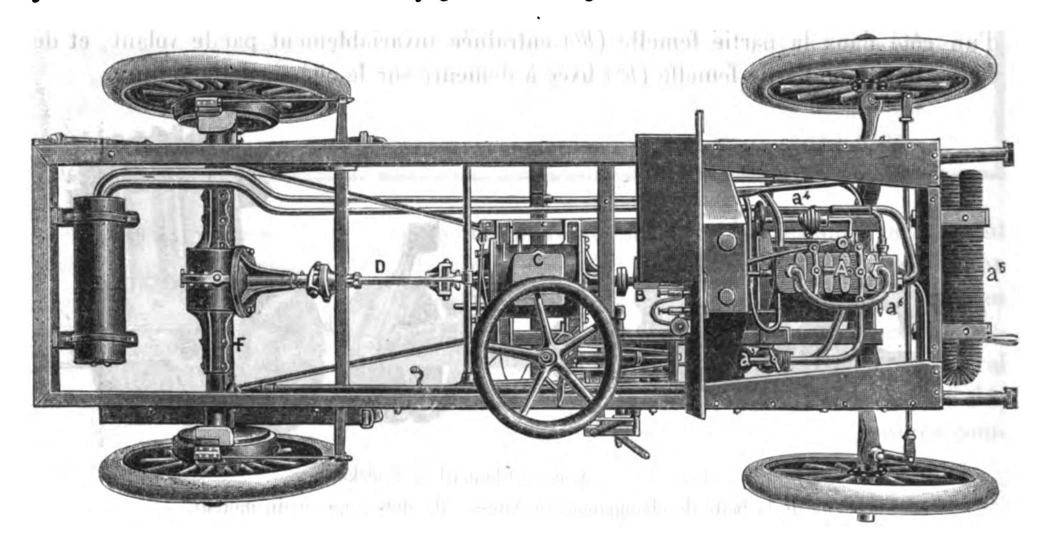


Fig. 33. — Vue en plan du châssis Chenard et Walcker.

Il convient enfin de signaler la proportion de la course du piston par rapport au diamètre du cylindre, grâce à laquelle les constructeurs obtiennent une compression de mélange qui atteint près de 6 kilogrammes. Il se produit, en outre, une détente rapide qui a pour effet d'abaisser la température des gaz d'échappement.

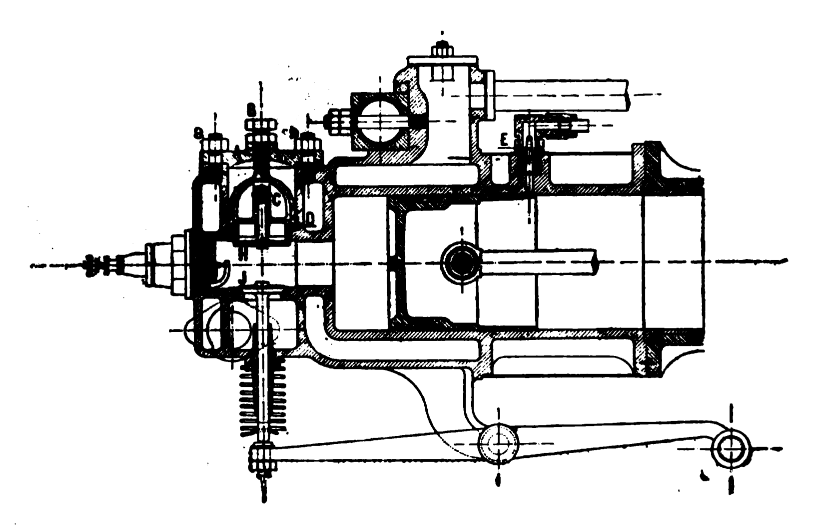


Fig. 34. — Coupe du moteur de la Société des automobiles Delahaye.

C'est à l'application de ces principes que les constructeurs attribuent les résultats économiques remarquables qui leur ont valu les premières places dans le concours de consommation.

Société des automobiles Delahaye. — Ces constructeurs avaient engagé des voitures dans l'épreuve de touristes et dans le concours des véhicules industriels répondant aux conditions suivantes :

Désignation.		Touristes.		Véhicules industriels.	
		4e catégorie. N° 142.	3e catégorie. N°s 143 et 144.	3e catégorie. N° 219.	3e catégorie. N° 220.
Moteur	Disposition du cylindre	Horizont.	Horizont.	Horizont.	Horizont.
	Puissance nominale	7 ch. /2.	6 chevaux.	6 chevaux.	10 chevaux.
	Nombre de cylindres	2	1	1	2
	Diamètre du cylindre	100 millim.	110 millim.	110 millim.	110 millim.
	Course des pistons	160 millim.	140 millim.	140 millim.	160 millim.
	Nombre de tours	900	1,000	1,000	1,000
	Calage des manivelles	180 degrés.	"	"	180 degrés.
	Poids	110 kilogr.	90 kilogr.	90 kilogr.	120 kilogr.
Refroidissement.	Système	Pompe.	Pompe.	Pompe.	Pompe.
	Volume du réservoir d'eau	28 litres.	15 litres.	15 litres.	55 litres.
	Tubes	A ailettes.	A ailettes.	A ailettes.	Refroidis. à ventilat.
Transmission	Changement de vitesse	Courroies et engrenages.		Courroies et engrenages.	
	Commande des roues	Chaînes.	Chaînes.	Chaînes.	Chaînes.
Châssis	Longueur	"	"	"	3 mètres.
	Distance des deux essieux	$1^{m}800$	$1^{m}600$	$1^{m}600$	$2^{m}30$
	Diamètre des roues motrices	1 mètre.	750 millim.	750 millim.	900 millim.
	Voie roues AV	$1^{m}340$	$1^{m}160$	$1^{m}160$	$1^{m}410$
	Voie roues AR	$1^{m}360$	$1^{m}160$	$1^{m}160$	$1^{m}415$
Pneumatiques (diamètre)		90 kilogr.	90 kilogr.	90 kilogr.	Compound.
Nombre de places		4	4	Gros camion.	Camion léger.
Poids du véhicule		912 kilogr.	575 kilogr.	681 kilogr.	1,670 kil.
Prix du véhicule		1,000 fr.	6,000 fr.	6,000 fr.	10,000 fr.

Les véhicules portant les numéros 143, 144, 219 et 220 appartiennent au type nouveau construit par cette maison, lequel se distingue de l'ancienne fabrication : 1° par la disposition du moteur placé à l'avant de la voiture; 2° par l'emploi d'une courroie unique; 3° par le changement de vitesse s'obtenant au moyen d'engrenages avec train baladeur; 4° par la disposition de la poulie folle placée sur l'arbre des pignons

partie supérieure, la bonne carburation de l'air s'obtient en donnant plus ou moins de course au pointeau qui ferme la sortie de l'essence; l'air aspiré par le moteur soulève le pointeau grâce à un disque fixé sur sa tige et contre lequel l'essence se pulvérise en se mélangeant avec l'air (fig. 37).

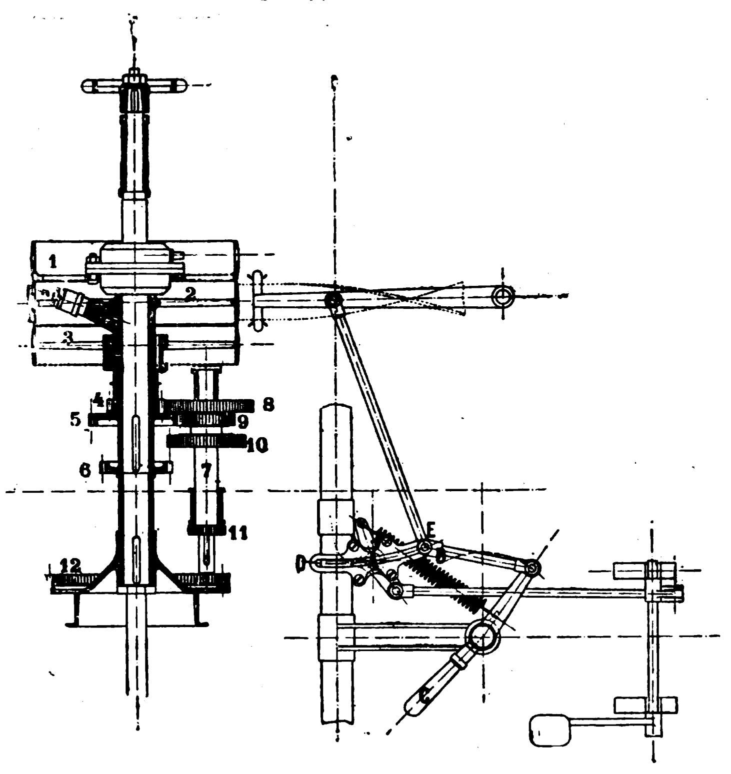


Fig. 38. — Transmission et débrayage automatique de la voiture Delahaye.

Société des automobiles Gillet-Forest. — Ces constructeurs avaient engagé plusieurs véhicules dans l'épreuve des touristes et dans le concours des véhicules industriels.

DÉSIGNATION.		TOURISTES.	VÉHICULES INDUSTRIELS.
Moteur	Disposition du cylindre	Horizontal.	Horizontal.
	Puissance nominale	7 chevaux.	10 chevaux.
	Nombre de cylindres	1	1
	Diamètre du cylindre	120 millimètres.	135 millimètres.
	Course des pistons	150 millimètres.	150 millimètres.
	Nombre de tours	1,000	900
	Poids	90 kilogrammes.	130 kilogrammes.
Refroidissement	Système	Thermo-siphon.	Thermo-siphon.
	Volume du réservoir d'eau	29 litres.	35 litres.
	Tubes	A ailettes.	A ailettes.

DÉSIGNATION.		TOURISTES.	VÉHICULES INDUSTRIELS.
Transmission...	Changement de vitesse.......	Train baladeur.	Train baladeur.
	Commande des roues........	Par cardan.	Par cardan.
Châssis........	Longueur..................	"	"
	Distance des deux essieux.....	1ᵐ 800	2ᵐ 000
	Diamètre des roues motrices...	"	"
	Voie roues AV.............	1ᵐ 200	1ᵐ 200
	Voie roues AR.............	1ᵐ 200	1ᵐ 200
Nature du bandage	....	"	Bandes Kelly.
Nombre de places	....	4 places.	Camion.
Poids du véhicule	....	650 kilogrammes.	"
Prix du véhicule	....	7,000 francs.	9,500 francs.

Ces voitures présentent une disposition très intéressante relative au mode de fixation de l'essieu arrière moteur, par rapport au châssis. L'essieu est relié au cadre par deux bielles rigides qui, tout en permettant le déplacement relatif de celui-ci par rapport au châssis, transmettent l'effort de poussée directement à l'essieu, sans passer par l'intermédiaire des ressorts. Il en résulte une très grande douceur de roulement.

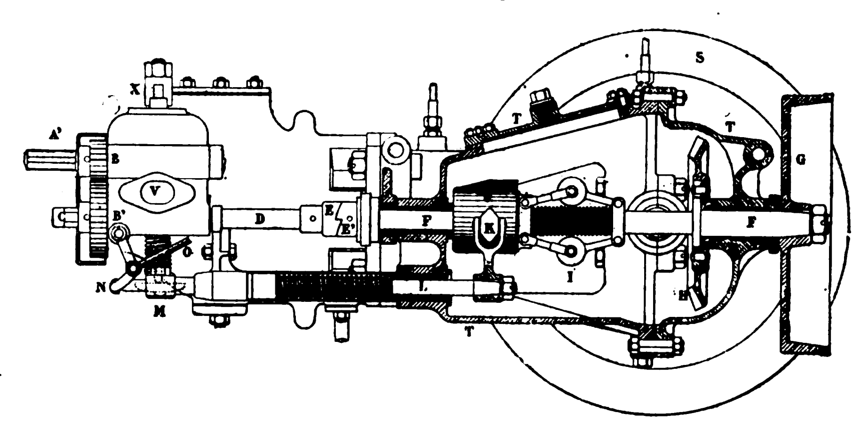


Fig. 39. — Vue en élévation du moteur Gillet-Forest.

Le moteur Gillet-Forest offre cette particularité que le cône d'embrayage est monté sur l'arbre à vitesse réduite des cames; deux pignons d'angle, l'un fixé sur l'arbre des cames, l'autre sur l'arbre du vilebrequin P, assurent la commande dans les conditions de vitesse nécessaire. Cette disposition supprime le travail de l'arbre moteur en porte-à-faux. La butée du cône d'embrayage est assurée par des roulements à billes de chaque côté du coussinet.

La régulation progressive sur l'échappement, appliquée dans le moteur Gillet-Forest, agit de deux façons distinctes :

1° Automatiquement : les boules du régulateur s'écartant sous l'action de la force centrifuge déplacent la came à profil spécial J qui termine la partie mobile de ce régulateur (fig. 39 et 40).



Les voitures engagées comportent des moteurs Aster à un cylindre. La transmission de l'arbre du vilebrequin à la boîte des changements de vitesse se fait par un joint à la cardan. Le différentiel est placé sur l'essieu arrière et les arbres transversaux de celui-ci portent des pignons qui commandent une couronne dentée intérieurement et fixée sur le moyeu des roues motrices. Ce dispositif, qui permet l'emploi d'un essieu fixe, présente en outre l'avantage de pouvoir utiliser des engrenages à démultiplication progressive répartie entre la boîte des changements de vitesse, les pignons d'angle du différentiel et les couronnes dentées des roues.

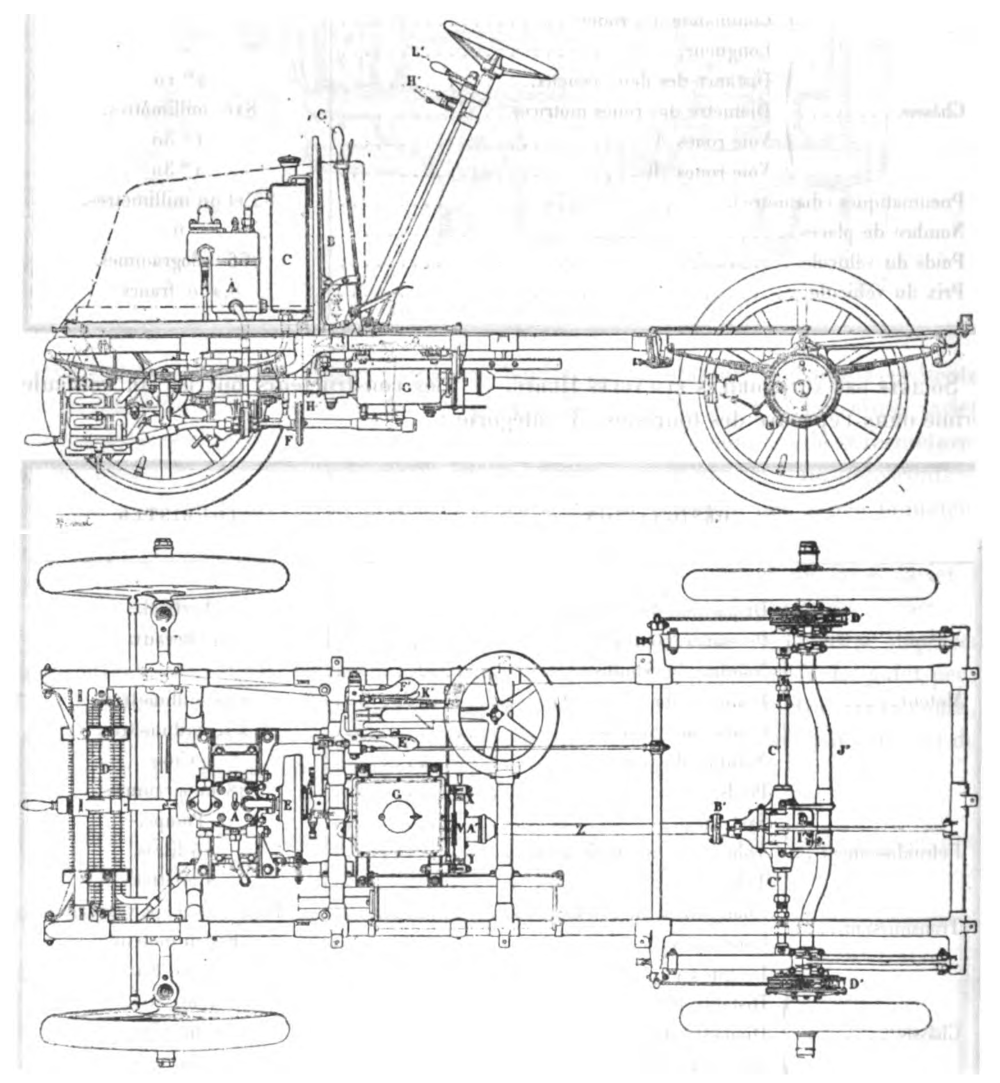


Fig. 41. — Vue en élévation et en plan du châssis Hurtu.

Un dispositif spécial monté sur la pédale qui actionne le frein du différentiel permet de l'enclencher et de conserver ainsi le frein serré et le moteur débrayé. En outre, les ressorts arrière ne travaillent pas à la poussée du châssis grâce à l'application de bielles.

MM. Renault frères. — Ces constructeurs qui avaient engagé six véhicules dans l'épreuve de vitesse, en ont eu trois primés qui répondent aux conditions suivantes :

DÉSIGNATION.		VITESSE. 3e catégorie.
Moteur	Disposition du cylindre	Vertical.
	Puissance nominale	9 chevaux.
	Nombre de cylindres	1
	Diamètre du cylindre	114 millimètres.
	Course des pistons	130 millimètres.
	Nombre de tours	1,000
	Poids	85 kilogrammes.
Refroidissement	Système	Thermo-siphon.
	Volume du réservoir d'eau	11 litres.
	Tubes	A ailettes.
Transmission	Changement de vitesse	Engrenages.
	Commande des roues	Par cardan.
Châssis	Longueur	"
	Distance des deux essieux	1 m. 900.
	Diamètre des roues motrices	"
	Voie roues AV	1 m. 10.
	Voie roues AR	1 m. 10.
Pneumatiques (diamètre)		"
Nombre de places		2
Poids du véhicule		"
Prix du véhicule		"

Société des Établissements Georges Richard. — Ces constructeurs ont eu plusieurs véhicules primés dans l'épreuve de touristes et dans le concours des véhicules industriels. Ces véhicules répondent aux conditions suivantes :

DÉSIGNATION.		TOURISTES.		VÉHICULES INDUSTRIELS.	
		4e catégorie. N° 110.	3e catégorie. N°s 111-112	3e catégorie. N° 208.	2e catégorie. N° 207.
Moteur	Disposition du cylindre	Verticaux.	Vertical.	Verticaux.	Vertical.
	Puissance nominale	10 chevaux.	5 chev. 1/2.	8 chevaux.	5 chev. 1/2.
	Nombre de cylindres	2	1	2	1
	Diamètre du cylindre	"	100 millim.	"	100 millim.
	Course des pistons	"	100 millim.	"	100 millim.
	Nombre de tours	"	1,100	"	1,100
	Poids	90 kilogr.	70 kilogr.	125 kilogr.	70 kilogr.
Refroidissement	Système	Pompe.	Pompe.	Pompe.	Pompe.
	Volume du réservoir d'eau	20 litres.	10 litres.	20 litres.	10 litres.
	Tubes	A ailettes.	A ailettes.	A ailettes.	A ailettes.
Transmission	Changement de vitesse	Engrenages.	Engrenages.	Engr. tr. bal.	tr. baladeur.
	Commande des roues	Cardan.	Cardan.	Cardan.	Cardan.
Châssis	Longueur	"	"	"	"
	Distance des deux essieux	1 m. 95.	1 m. 55.	2 mètres.	1 m. 55.
	Diamètre des roues motrices	"	"	"	"
	Voie roues AV	1 m. 25.	1 m. 25.	1 m. 30.	1 m. 25.
	Voie roues AR	1 m. 25.	1 m. 25.	1 m 30.	1 m. 25.
Pneumatiques (diamètre)		85 millim.	65 millim.	90 millim.	65 millim.
Nombre de places		4	"	"	"
Poids du véhicule		"	"	"	"
Prix du véhicule		"	"	"	"

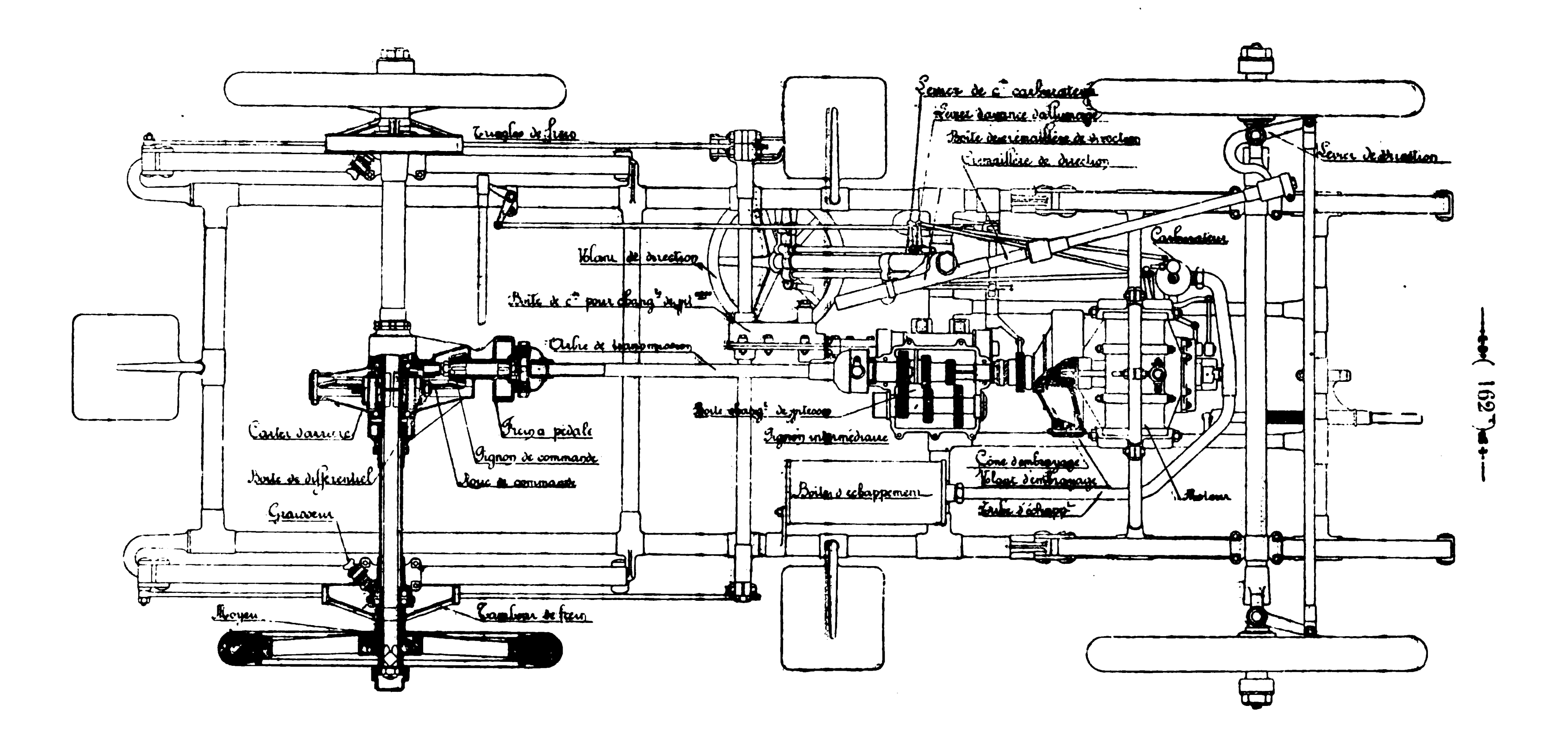


Fig. 42. — Vue en plan de la voiture Renault frères.

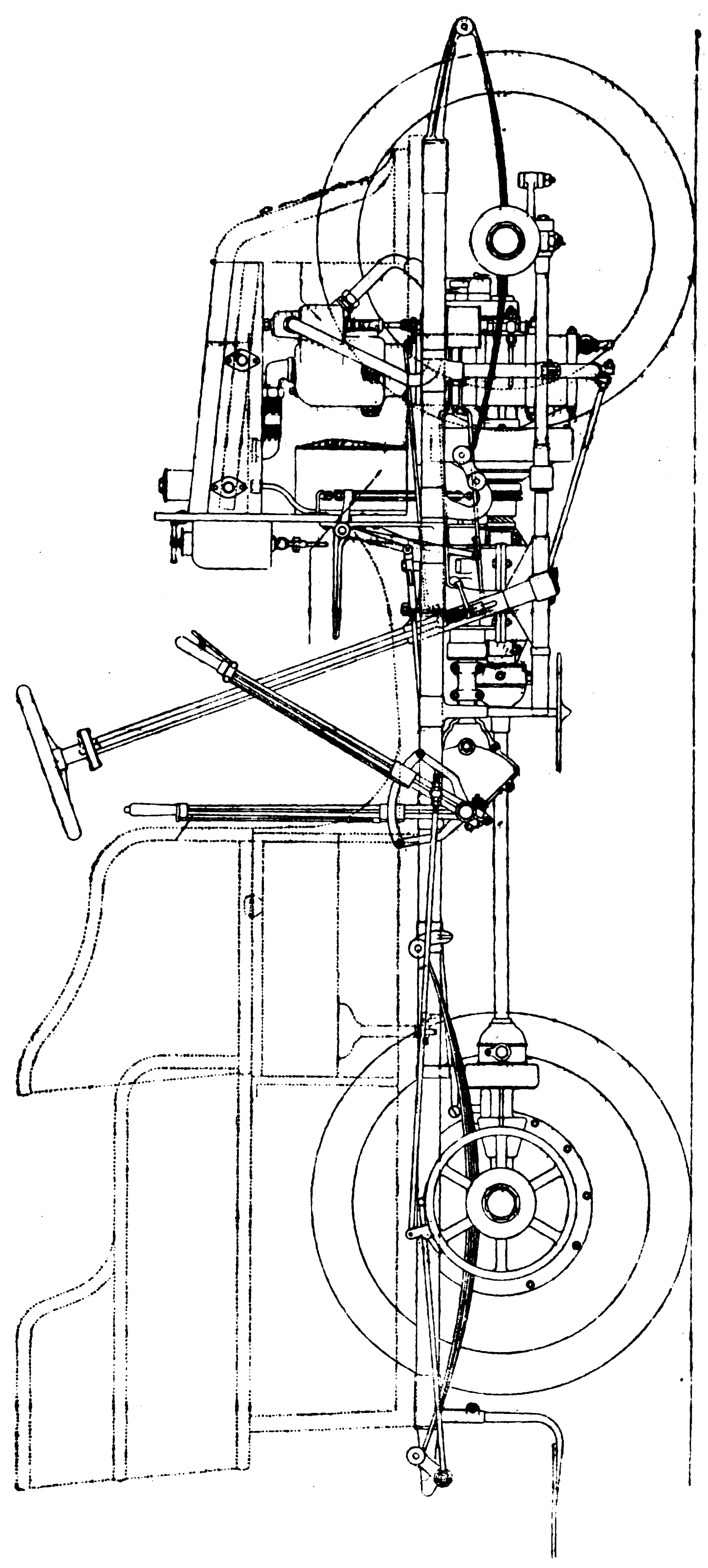


Fig. 43. — Vue en élévation de la voiture Renault frères.

Le système d'allumage préconisé par les constructeurs se compose de deux lames vibrantes placées sur l'arbre du moteur et distribuant le courant d'une pile dans une bobine à double trembleur magnétique. Des condensateurs spéciaux évitent les phénomènes électriques parasites et assurent la formation de l'étincelle d'allumage à un moment bien déterminé de la course du piston.

Le carburateur système G. Richard est également très intéressant, il rappelle l'ancien type à niveau constant et à pulvérisation, mais présente cette particularité que le cône contre lequel vient se pulvériser le combustible liquide porte une partie mobile dont le déplacement a pour effet de modifier les sections de passage des gaz. Cette disposition permet d'obtenir dans la canalisation une vitesse constante des gaz, quelle que soit la vitesse du moteur, et un brassage des gaz toujours le même. La carburation est ainsi régulière, et le moteur n'éprouve aucune difficulté à la mise en route.

Il convient enfin de signaler que les pièces de chaque organe sont enfermées dans des carters de façon à les soustraire à la poussière et que chacune d'elles se lubrifie automatiquement.

M. Déchamps. — Ce constructeur a eu un véhicule primé sur les deux qu'il avait engagés dans l'épreuve de vitesse.

Désignation.		Vitesse. — 4e catégorie.
Moteur	Disposition du cylindre	Verticaux.
	Puissance nominale	"
	Nombre de cylindres	4 à 4 temps.
	Diamètre du cylindre	110 millimètres.
	Course des pistons	144 millimètres.
	Nombre de tours	"
	Poids	"
Refroidissement	Système	Pompe.
	Volume du réservoir d'eau	"
	Tubes	A ailettes.
Transmission	Changement de vitesse	Par engrenages, train baladeur.
	Commande des roues	Par chaîne.
Châssis	Longueur	"
	Distance des deux essieux	"
	Diamètre des roues motrices	"
	Voie roues AV	"
	Voie roues AR	"
Pneumatiques (diamètre)		"
Nombre de places		2
Poids du véhicule		650 kilogrammes.
Prix du véhicule		"

Le véhicule ne présente comme particularité que les points suivants : le ressort d'embrayage est placé dans un manchon qui permet d'en régler la tension de façon à

avoir une adhérence convenable du cône de friction. D'autre part, le moteur porte un régulateur qui agit comme dans les machines à vapeur directement sur l'admission des gaz au carburateur. Enfin le freinage sur le tambour des roues arrière est obtenu en rapprochant les deux mâchoires dont est composé ce frein au moyen d'une tige à deux filets de vis inverses analogues à celles qui sont employées dans les tendeurs d'attelage des wagons.

M. Clément. — Ce constructeur a eu deux véhicules primés parmi ceux qu'il avait engagés dans l'épreuve de vitesse.

DÉSIGNATION.		VITESSE. — 3ᵉ catégorie.
Moteur	Disposition du cylindre	Verticaux à 4 temps.
	Puissance nominale	14 chevaux.
	Nombre de cylindres	4
	Diamètre du cylindre	85 millimètres.
	Course des pistons	110 millimètres.
	Nombre de tours	1,100
	Poids	"
Refroidissement	Système	Pompe centrifuge.
	Volume du réservoir d'eau	25 litres.
	Tubes	A ailettes.
Transmission	Changement de vitesse	Train baladeur.
	Commande des roues	Par cardan.
Châssis	Longueur	"
	Distance des deux essieux	1 m. 900.
	Diamètre des roues motrices	840 millimètres.
	Voie roues AV	1 m. 20.
	Voie roues AR	1 m. 20.
Pneumatiques (diamètre)		90 millimètres.
Nombre de places		2
Poids du véhicule		400 kilogrammes.
Prix du véhicule		11,000 francs.

La commande des roues se fait par un cardan simple partant du changement de vitesse à l'essieu arrière, lequel porte le différentiel et une démultiplication par pignon d'angle. Un frein à mâchoires agit sur l'arbre moteur à la sortie du changement de vitesse et les roues arrière sont pourvues d'un autre frein à bague agissant à l'intérieur de cuvettes en acier solidaires de ces roues.

Société anonyme des anciens établissements Panhard et Levassor. — Ces constructeurs avaient engagé des voitures dans les épreuves de vitesse et de touristes, ainsi que dans le concours de véhicules industriels.

Les véhicules répondent aux conditions suivantes :

Désignation.		Vitesse. 5e catégorie.	Vitesse. 4e catégorie.	Touristes. 4e catégorie.	Touristes. 3e catégorie.	Véhicules industriels.
Moteur	Type	Centaure.	Centaure.	Phénix.	Phénix.	Centaure.
	Disposition des cylindres	Verticaux.	Verticaux.	Verticaux.	Verticaux.	Verticaux.
	Puissance nominale	30 chev.	16 chev.	8 chevaux.	7 chevaux.	8 chevaux.
	Nombre de cylindres	4	4	4	2	4
	Diamètre des cylindres	130 mill.	100 mill.	80 mill.	90 mill.	80 mill.
	Course du piston	140 mill.	120-140	120 mill.	130 mill.	120 mill.
	Nombre de tours par minute	720	720	750	720	750
	Poids	350 kil.	225 kil.	190 kil.	140 kil.	190 kil.
Refroidissement	Système	Pompe de circulat.	Pompe de circulat.	Pompe de circulat.	Pompe de circulat.	Pompe de circulat.
	Volume du réservoir d'eau	60 litres.	42 litres.	42 litres.	42 litres.	42 litres.
	Tubes	A ailettes.	A ailettes.	A ailettes.	A ailettes.	A ailettes.
Châssis	Longueur	3 m. 50	2 m. 80	2 m. 50	2 m. 25	3 m. 25
	Distance des deux essieux	2 m. 65	2 m. 40	1 m. 95	1 m. 78	2 m. 50
	Diamètre des roues motrices	900 mill.	870 mill.	870 mill.	870 mill.	870 mill.
	Voie roues AV	1 m. 37	1 m. 24	1 m. 280	1 m. 22	″
	Voies roues AR	1 m. 42	1 m. 24	1 m. 400	1 m. 22	″
Pneumatiques		90 et 120 mill.	90 mill.	90 mill.	90 mill.	90 mill.
Nombre de places		2	2	2	2	Camion.
Poids du véhicule		980 kil.	650 kil.	950 kil.	645 kil.	″
Prix du véhicule		35,000 fr.	20,000 fr.	12,000 fr.	7,900 f.	″

L'action du régulateur est différente suivant qu'il s'agit du moteur *Phénix* ou du moteur *Centaure* : dans le premier de ces types, le régulateur commande un mécanisme qui supprime l'ouverture des soupapes d'échappement, lorsque le moteur tend à s'emballer; dans le second, le régulateur agit sur une valve d'admission du mélange gazeux. La carburation se fait par pulvérisation verticale avec pleine admission dans le type carburateur *Phénix;* dans le carburateur *Centaure*, la carburation est comme dans le premier cas à niveau constant, mais le pulvérisateur est horizontal près de la valve d'admission.

Certains véhicules présentaient également des dispositifs nouveaux dans le moteur tels que le fractionnement des soupapes d'admission, la commande mécanique de ces organes, les culasses à dilatation pour le refroidissement des cylindres, les dispositions d'équilibrage du moteur. Enfin, il convient de signaler également le mode de suspension du châssis sur les essieux dont les dispositions nouvelles donnaient une très grande douceur au roulement.

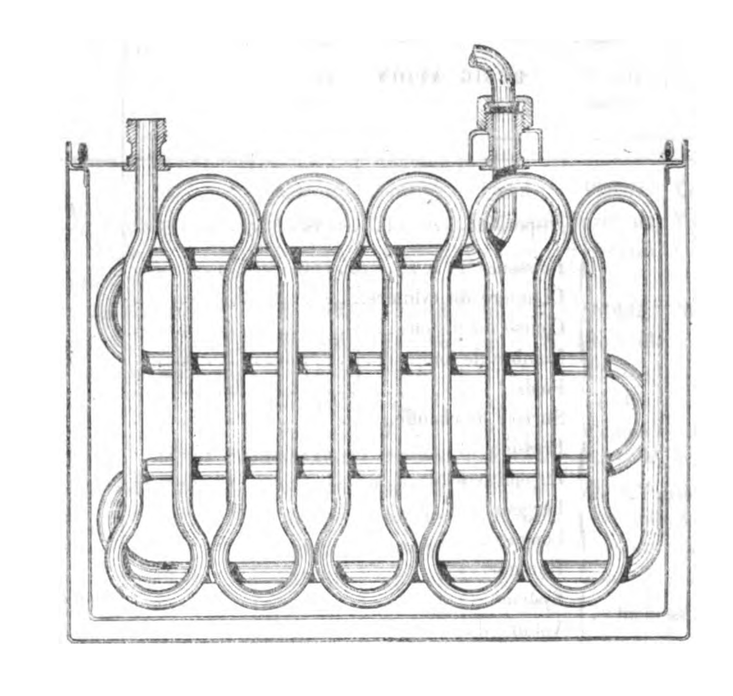
Les ressorts étaient mis à l'abri des chocs violents de la route par des amortisseurs à liquide.

M. Gardner-Serpollet. — Ce constructeur avait engagé quatre véhicules dans l'épreuve de vitesse : deux de 6 chevaux et deux de 12 chevaux :

DÉSIGNATION.		VITESSE. — 5e catégorie.
Moteur	Disposition	4 cylindres horizontaux opposés deux à deux.
	Puissance	12 chevaux.
	Diamètre du cylindre	75 millimètres.
	Course du piston	90 millimètres.
	Nombre de tours	800
	Poids	90 kilogrammes.
Chaudière	Surface de chauffe	//
	Pression	10 kilogrammes.
	Encombrement	//
	Largeur	920 millimètres.
	Longueur	485 millimètres.
	Hauteur	700 millimètres.
Refroidissement	Système	Par condenseur à tubes lisses.
	Volume du réservoir	75 litres.
Transmission	Changement de vitesse	Section directe.
	Commande des roues	Chaînes.
Châssis	Longueur	3 m. 040.
	Distance des deux essieux	2 m. 050.
	Diamètre des roues motrices	870 millimètres.
	Voie roues AV	1 m. 200.
	Voie roue AR	1 m. 200.
Pneumatiques (diamètre)		90 millimètres.
Nombre de places		2
Poids du véhicule		//
Prix du véhicule		12,000 francs.

Les voitures de M. Serpollet constituaient les uniques représentants de la machine à vapeur appliquée aux automobiles. A ce point de vue elles présentent un intérêt tout particulier; les types présentés par ce constructeur comportaient certaines améliorations de détail qui, sans transformer l'aspect général du véhicule, constituaient des perfectionnements réels sur les véhicules présentés en 1901. Notamment, il convient de signaler le fait d'avoir constitué les cylindres, les sièges de soupape d'une seule pièce de façon à faciliter les réparations. D'autre part, le pignon de chaîne est calé directement sur l'arbre manivelle du moteur, ce qui réduit au minimum les pertes de puissance dans les transmissions. Les éléments en tubes d'acier qui composent la chaudière ont été disposés de façon à obtenir une circulation d'eau très simple, permettant de récupérer dans le minimum de temps toute l'énergie calorifique de la chaudière. Pour faciliter la

circulation d'eau, celle-ci est injectée en deux points de la chaudière; la première arrivée d'eau est alimentée par la pompe à main et par la pompe automatique; la deuxième arrivée d'eau est fournie par une pompe spéciale dite auxiliaire, actionnée par



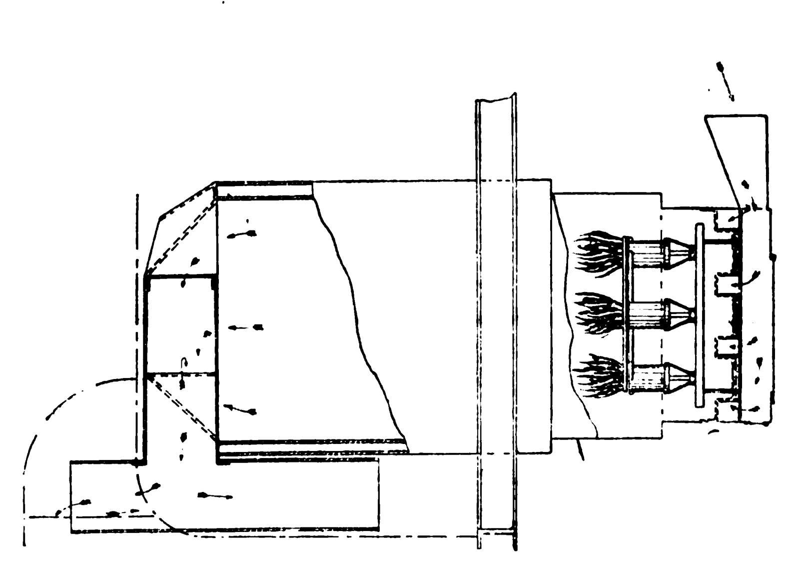


Fig. 44. — Chaudière et élément Serpolet.

un balancier mû au moyen d'un excentrique placé sur l'essieu arrière; cette pompe auxiliaire n'est utilisée que dans le cas où l'on veut obtenir de la chaudière sa puissance maxima comme en côte ou en course.

Société nancéenne d'automobiles. — Cette Société a engagé une voiture dans l'épreuve des touristes et trois dans le concours des véhicules industriels qui répondent aux conditions suivantes :

DÉSIGNATION.		TOURISTES. — 1re catégorie.	VÉHICULES INDUSTRIELS. 3e catégorie. nos 217-218.	3e catégorie. no 216.
Moteurs	Disposition des cylindres	2 cylindres verticaux avec 2 pistons.	Dans chaque cylindre à mouvement opposé.	Dans chaque cylindre à mouvement opposé.
	Puissance nominale	12 chevaux.	10 chevaux.	12 chevaux.
	Nombre de cylindres	2	2	2
	Diamètre des cylindres	96 millimètres.	92 millimètres.	96 millimètres.
	Course des pistons supérieurs	72 millimètres.	72 millimètres.	72 millimètres.
	Course des pistons inférieurs	98 millimètres.	98 millimètres.	98 millimètres.
	Nombre de tours	900 à 1,400.	1,400	900 à 1,400.
Transmission	Changement de vitesse	Train baladeur.	Train baladeur.	Train baladeur.
	Commande des roues	Par une chaîne.	Actionnant la couronne du différentiel.	Par chaîne sur les 2 roues.
Châssis	Longueur	3 m. 10	4 mètres.	5 mètres.
	Écartement des deux essieux	2 m. 30	2 m. 40	2 m. 75.
	Diamètre des roues motrices	870 millimètr.	900 millimètr.	95 millimètres.
	Voie roues AV	1 m. 35	940 millimètr.	1 m. 55.
	Voie roues AR	1 m. 35	940 millimètr.	1 m. 55.
Refroidissement	Système	Par pompe.	Par pompe.	Par pompe.
	Volume du réservoir	13 lit.	18 lit.	30 lit.
	Tubes	A ailettes.	A ailettes.	A ailettes.
Nature du bandage		Caoutchouté.	Bandes Kelly.	Roues ferrées.
Largeur du bandage		"	90 millimètres.	140 AV-200 AR.
Nature du véhicule		Tonneau 4 pl.	Camion.	Tombereau.
Poids du véhicule		915 kilogr.	1,396 kilogr.	3,900 kilogr.
Prix du véhicule		11,000 francs.	9,000 francs.	15,500 francs.

Le camion léger présenté par cette Société est à châssis tubulaire constitué par deux longerons polygonaux formant poutre armée et reliés par des tubes transversaux droits. La commande à l'essieu d'arrière se fait par une chaîne unique attaquant la roue de chaîne fixée sur le différentiel de l'essieu, lequel tourne dans des boîtes à huile comme les essieux de chemin de fer.

Le tombereau de la Société nancéenne dont nous donnons une vue (fig. 24 et 47) constituait une des curiosités de ce concours : pesant à vide 4,185 kilogrammes, il pouvait transporter une charge utile de 4,725 kilogrammes donnant un coefficient de charge utile de 0.53. Le poids du véhicule comprenait une benne pesant, avec son treuil, près de 12,000 kilogrammes.

tation de la puissance calorifique et la carburation permettant une mise en route plus facile justifieraient à elles seules cette tendance.

Quoi qu'il en soit, les concurrents se sont familiarisés avec l'emploi de l'alcool, et l'expérience qu'ils ont pu acquérir à l'usage de ce produit dans le *Circuit du Nord* a amené nombre d'entre les plus brillants lauréats à figurer dans les grandes manifestations sportives comme champions de l'alcool.

Quelque rudes qu'aient pu être ces épreuves des 15, 16 et 17 mai, en raison des pluies qui ont contrarié la marche des concurrents, la comparaison des résultats acquis en 1902 par rapport à ceux qui avaient été observés en 1901 est des plus intéressante. Les progrès réalisés dans la construction et dans les types des véhicules ont permis de constater une économie de près de 15 p. 100 pour les véhicules destinés aux transports en commun et de plus d'un tiers pour le transport des marchandises.

Ce sont là, Monsieur le Ministre, des résultats remarquables qui font le plus grand honneur aux industriels qui ont répondu à votre appel.

L'intérêt avec lequel toutes les populations des régions traversées par le *Circuit du Nord* ont suivi la marche de ces véhicules qui puisaient leur puissance-vive dans la combustion directe d'un produit agricole montre combien la crise dont souffre l'industrie de la terre est intense. Le Gouvernement a voulu prendre lui-même l'initiative de consacrer définitivement l'emploi de l'alcool, et de démontrer que l'usage de ce produit en se généralisant constituera pour le cultivateur une source de richesse indéfinie.

Il y a peu de temps encore, l'application de l'alcool à la carburation de l'air pour les moteurs à explosion n'était connue que d'un petit nombre d'initiés; les épreuves du *Circuit du Nord*, entre autres conséquences heureuses, auront eu celle de faire la preuve de l'avenir industriel de l'alcool dans les régions mêmes qui seront les premières à en bénéficier.

CINQUIÈME PARTIE.

CONCOURS INTERNATIONAL DE BATEAUX
UTILISANT L'ALCOOL DÉNATURÉ.

Le concours international de bateaux à propulseur mécanique utilisant l'alcool dénaturé a eu lieu le mardi 20 mai 1902 au Pecq, conformément aux termes du règlement approuvé par le Ministre de l'agriculture en date du 15 mars 1902 (Annexe n° 20).

Le Jury de la 2e section (Automobiles et bateaux), nommé par arrêté en date du 4 janvier 1902, avait désigné un certain nombre de ses membres pour constituer un Jury spécialement chargé de suivre ce concours et de soumettre au Ministre la liste des récompenses à attribuer aux concurrents.

Le Jury était composé de la façon suivante:

MM. Ménier (Henri), vice-président de l'*Automobile-Club de France, président.*
Desprez, secrétaire du conseil du *Yacht-Club*, commissaire adjoint au Jury, *secrétaire.*
Rives, membre du conseil d'administration de l'*Automobile-Club de France.*
de La Valette, ingénieur des Mines, membre du conseil d'administration de l'*Automobile-Club de France.*



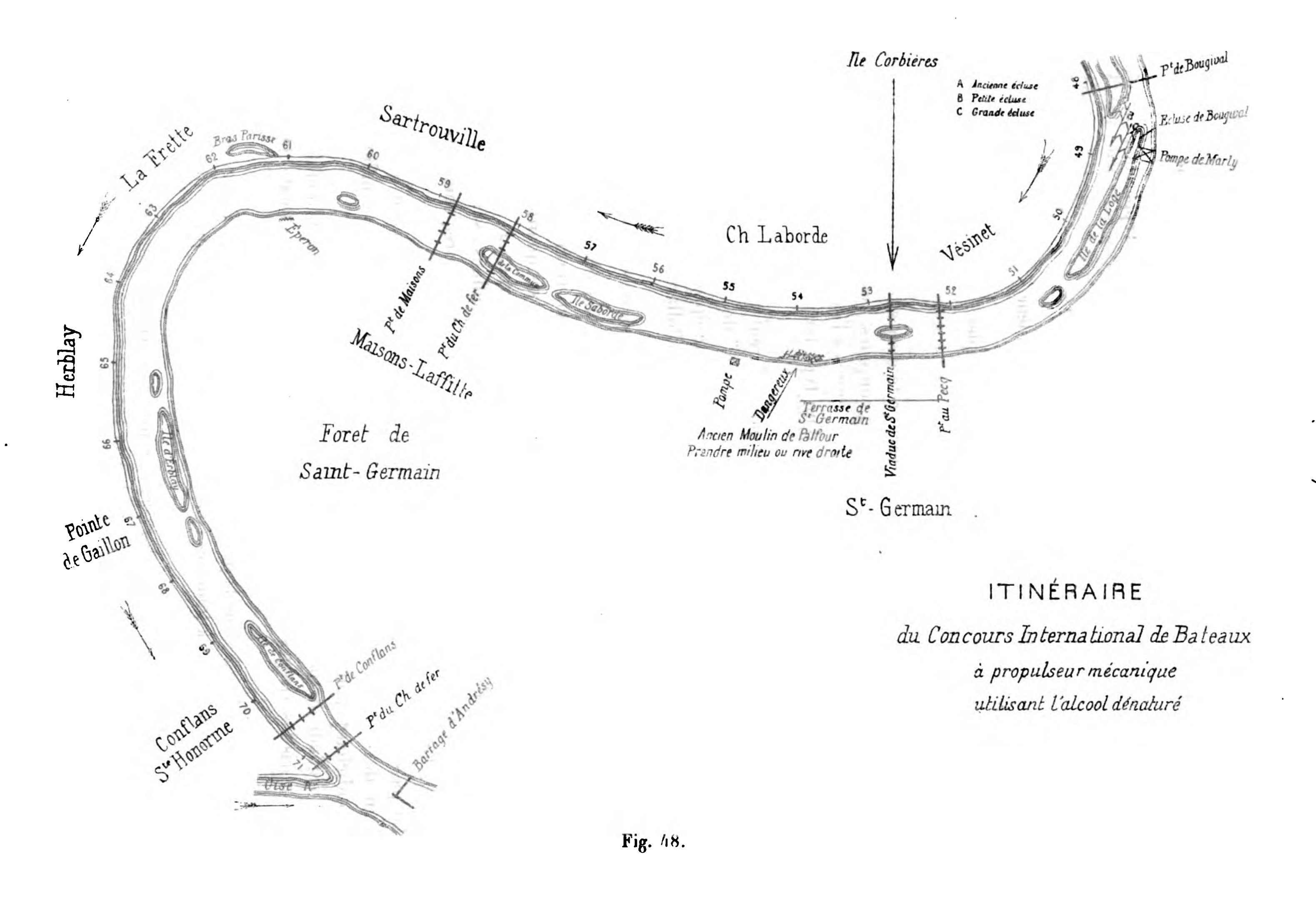
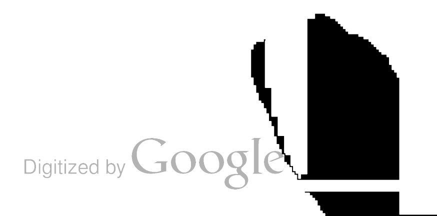

ITINÉRAIRE
du Concours International de Bateaux
à propulseur mécanique
utilisant l'alcool dénaturé
Ile Corbières
A Ancienne écluse
B Petite écluse
C Grande écluse
Pt de Bougival
Écluse de Bougival
Pompe de Marly
Ile de la Loge
Vésinet
Ch Laborde
Pt au Pecq
Viaduc de St Germain
Terrasse de St Germain
St- Germain
Dangereux
Pompe
Ancien Moulin de Palfour
Prendre milieu ou rive droite
Ile Saborde
Pt du Ch. de fer
Pt de Maisons
Maisons-Laffitte
Sartrouville
Bras Parisse
La Frette
Éperon
Foret de Saint-Germain
Herblay
Pointe de Gaillon
Pt de Conflans
Pt du Ch. de fer
Barrage d'Andrésy
Oise
Conflans Ste Honorine

Fig. 48.



En se basant sur les vitesses annoncées, le Jury décida de fixer à un tour (parcours double de 38 kilomètres) l'épreuve de marche du *Centaure* et à deux tours (76 kilomètres) celle du *Lutèce*.

La vitesse, sur chacun des parcours, a été mesurée tant à la descente qu'à la montée, en défalquant les temps consacrés aux virages; les résultats obtenus sont consignés dans le tableau suivant :

DÉSIGNATION.		*CENTAURE.* — 2e CATÉGORIE.	*LUTÈCE.* — 4e CATÉGORIE.
1er parcours (descente).	Durée	$1^h\ 16^m\ 58^s$	$34^m\ 40^s$
	Vitesse correspondante	$14^{km},800$	$32^{km},880$
Virage, en aval de Conflans, durée		$13^s\ 3/5$	$32^s\ 2/5$
2e parcours (montée).	Durée	$2^h\ 1^m\ 55^s$	$44^m\ 12^s$
	Vitesse correspondante	$9^{km},350$	$25^{km},240$
Premier tour	Vitesse moyenne	$12^{km},075$	$29^{km},06$
	Courant apparent résultant	$2^{km},725$	$3^{km},800$
Virage, en amont du Pecq, durée		//	$45^s\ 2/5$
3e parcours (descente).	Durée	//	$38^m\ 32^s$
	Vitesse correspondante	//	$29^{km},585$
Virage, en aval de Conflans, durée		//	$39^s\ 4/5$
4e parcours (montée).	Durée	//	$48^m\ 4^s$
	Vitesse correspondante	//	$23^{km},715$
Deuxième tour	Vitesse moyenne	//	$26^{km},65$
	Courant apparent résultant	//	$2^{km},950$
Vitesse moyenne résultant de l'ensemble des parcours		$12^{km},075$	$27^{km},855$
Durée totale de l'épreuve (virages compris)		$3^h\ 19^m\ 6^s$	$2^h\ 48^m\ 27^s$
Longueur de la route (parcours officiel)		38 kilomètres.	76 kilomètres.
Alcool consommé	dans l'épreuve	$19^l,650$	$86^l,680$
	par kilomètre	$0^l,517$	1,140
	par heure	$5^l,92$	$31^l,20$

Sur la proposition du Jury, vous avez bien voulu, Monsieur le Ministre, décerner les récompenses suivantes :

Au bateau *Lutèce*, un objet d'art et une médaille d'or;
Au bateau *Centaure*, une médaille d'or.

Les deux bateaux, coque et machines, sont très bien construits et aménagés, leur exécution est irréprochable.

Le *Centaure* est un bon bateau de promenade capable de contenir le personnel indiqué; sa vitesse constatée officiellement dépasse 12 kilomètres à l'heure (6,5 nœuds) et paraît très convenable pour une vedette de cette dimension.

Le *Lutèce* réalise l'association d'un moteur très puissant et d'une coque légère, dont la construction a exigé des soins particuliers dans l'exécution et dont le fini fait honneur à la maison Tellier, dont la réputation n'est plus à faire.

La réalisation d'un appareil moteur à pétrole (ou à alcool) d'une telle puissance, dans les conditions de poids et d'encombrement imposées en l'espèce, constitue un problème particulièrement difficile que l'éminent ingénieur de la maison Panhard et Levassor a résolu de la façon la plus heureuse, en recourant, pour la mise en route, ainsi que pour les renversements de marche, à des embrayages électro-mécaniques très ingénieux, dont le Jury a constaté l'efficacité.

La vitesse, dans les deux premiers parcours (descente et montée) a atteint 29 kilom. 06 à l'heure (près de 16 nœuds); c'est un résultat remarquable, qui permet de qualifier le *Lutèce* de véritable *torpilleur* de rivière. On ne peut reprocher à ce petit bâtiment, dont la belle vitesse, la finesse des formes et la légèreté de la coque ont été fort appréciés, que sa faible capacité de personnel embarqué (4 personnes).

La manœuvre et la mise en route d'un appareil moteur aussi puissant, et pour l'installation duquel il a fallu recourir à des dispositons spéciales, exigent plus de temps que les opérations que l'on est habitué à effectuer avec les moteurs usuels de voitures et de bateaux à pétrole; mais leur durée est sans conteste bien plus faible que celle qu'exigeraient des machines à vapeur marines de même importance, en y comprenant, bien entendu, le temps nécessaire à la mise en pression des chaudières.

Le Jury a constaté que, partant du repos, le plein des réservoirs achevé, il fallait : 2 minutes et demie pour commencer à balancer les moteurs; 6 minutes et demie pour mettre l'hélice en action.

ANNEXES.

N° 1. *Arrêté* autorisant l'épreuve de vitesse.
N°s 2 et 3. *Règlements* relatifs aux épreuves de vitesse et de consommation.
N°s 4 à 8. *Circulaires administratives* aux préfets et aux maires.
N°s 9 à 11. *Circulaires aux constructeurs* et aux chefs de contrôle.
N°s 11 à 14. *Instruction* relative à l'épreuve de vitesse. — Neutralisation. — Passage à niveau. — Bombes d'annonce.
N°s 13 à 17. *Instructions* relatives à l'épreuve de consommation. — Chef de parcs. — Commissaires de ravitaillement. — Commissaires à bord des véhicules.
N°s 18 et 19. *Feuilles de contrôle* et *carnet de route* pour les véhicules touristes.
N° 20. *Règlement* relatif au concours de bateaux à propulseur mécanique.

Annexe N° 1.

ARRÊTÉ AUTORISANT L'ÉPREUVE DE VITESSE LES 15 ET 16 MAI.

Le Président du Conseil, Ministre de l'Intérieur et des Cultes,

Vu le projet présenté par le Ministre de l'agriculture à l'appui d'une demande tendant à obtenir l'autorisation d'organiser, pour les 15 et 16 mai 1902, une course internationale d'automobiles utilisant l'alcool dénaturé et dite *circuit du Nord*.

Vu les avis des Chefs de service de voirie des divers départements traversés;
Vu les adhésions des maires des communes situées sur le parcours de la course;
Vu le règlement de la course en date du 15 mars 1902;
Vu les décrets réglementaires des 10 mars 1899 et 10 septembre 1901;
Considérant que l'épreuve projetée, qui est destinée à établir la valeur de l'alcool industriel comme source d'énergie des véhicules à moteur mécanique, présente un intérêt exceptionnel au point de vue agricole,

ARRÊTE :

ART. 1er. Est autorisée, durant les journées des 15 et 16 mai 1902, une course internationale de véhicules automobiles de toutes catégories utilisant exclusivement l'alcool dénaturé.

ART. 2. Les véhicules automobiles participant à la course pourront traverser les départements de Seine-et-Oise, Seine-et-Marne, Aisne, Marne, Ardennes, Somme, Pas-de-Calais, Seine-Inférieure, Oise et Eure, et utiliser les voies de communication ci-dessous désignées:

ÉPREUVE DU 15 MAI.

LA QUEUE-EN-BRIE — ARRAS.

Seine-et-Oise et Seine-et-Marne	Route départementale n° 8 (La Queue, Fontenay). Routes départementales nos 2 et 1 (Chaubuisson, Coulommiers). Route départementale n° 22 (Coulommiers, Hondevilliers).
Aisne (sud)	Route nationale n° 33 (Viels-Maisons).
Marne	Routes nationales nos 33 et 3 (Montmirail, Châlons-sur-Marne). Route nationale n° 77 (Châlons, Sommepy).
Ardennes	Routes nationales nos 77 et 46 (Mazagran, Rethel, Fraillicourt).
Aisne (nord)	Route nationale n° 46 (Montcornet, Marle). Route nationale n° 45 (Marle, Guise). Route nationale n° 30 (Guise, Saint-Quentin). Chemin de grande communication n° 12 (Saint-Quentin, Vermand).
Somme	Chemin de grande communication n° 201 (Pœuilly, Mons-en-Chaussée). Route nationale n° 37 (de 1 kilom. 500 de Mons-en-Chaussée, le Mesnil, Péronne, Rancourt, Sailly).
Pas-de-Calais	Route nationale n° 37 (suite de Sailly, Bapaume). Chemin de grande communication n° 7 (Avesne-lès-Bapaume à Ayette). Chemin de grande communication n° 4 (Ayette, Arras).

ÉPREUVE DU 16 MAI.

ARRAS — SAINT-GERMAIN-EN-LAYE.

Pas-de-Calais	Route nationale n° 25 (Arras, Doullens).
Somme	Route nationale n° 16 (Doullens, Saint-Pol).
Pas-de-Calais	Route nationale n° 39 (Saint-Pol P. N., Hesdin). Route nationale n° 28 (Hesdin, Fruges, Saint-Omer). Route nationale n° 42 (Saint-Omer, Colembert, Boulogne). Route nationale n° 1 (Boulogne, Samer, Montreuil, Nampont Saint-Firmin).

Somme	Route nationale n° 1 (Nampont-Saint-Martin, Vron, Abbeville). Route nationale n° 25 (Abbeville, Cambron, Fressenneville).
Seine-Inférieure	Route nationale n° 25 (direction d'Eu, Criel, Dieppe). Chemin de grande communication n° 1. — Avenue de Bréauté. Chemins de grande communication n°s 154 et 149 (Dieppe, Neuville, Torcy-le-Petit). Route nationale n° 15 (les Grandes-Ventes, Gournay, Neufmarché).
Oise	Route nationale n° 15 (Talmontiers, Éragny).
Eure	Route nationale n° 15 (jusqu'à Gisors). Route nationale n° 181 (Gisors, Vernon). Route nationale n° 182 (Vernon, direction Seine-et-Oise).
Seine-et-Oise	Route nationale n° 182 (le Val, Jeufosse). Route nationale n° 13 (Bonnières, Mantes). Route nationale n° 190 (Mantes, Saint-Germain-en-Laye).

Art. 3. L'allure des véhicules ne pourra excéder *12 kilomètres* à l'heure au maximum dans la traverse des communes neutralisées et *20 kilomètres* dans les sections de parcours où un ralentissement de vitesse est imposé.

Art. 4. Dans la traversée des communes neutralisées, chaque véhicule sera précédé d'un pilote chargé de régler la vitesse réduite ci-dessus, du contrôle d'entrée au contrôle de sortie.

Un porteur de drapeau vert sera placé à une distance de 100 mètres avant la section du parcours qui doit être traversée à une allure ralentie.

Art. 5. Sont *neutralisées* les traverses des communes ci-après :

Seine-et-Marne. — Gretz, Tournan, Fontenay, Coulommiers, Rebais.

Marne. — Montmirail, Étoges, Châlons-sur-Marne, Suippes.

Ardennes. — Rethel.

Aisne. — Montcornet, Marle, Mont-d'Origny et Origny-Sainte-Benoîte, Homblières, Saint-Quentin et faubourgs (depuis le point médian entre le chemin de Mesnil-Saint-Laurent et le chemin de Harly, jusqu'à la bifurcation du chemin de grande communication n° 12 et du chemin vicinal ordinaire n° 10), Vermand (à partir du P. N.).

Pas-de-Calais. — Bapaume, Arras, Frévent, Hesdin, Fruges, Fauquembergue, Wizernes, Saint-Omer, Saint-Martin-lès-Boulogne, Boulogne-sur-Mer, Montreuil-sur-Mer.

Somme. — Doullens, Abbeville (entre le kilom. 52, route n° 1, et le kilom. 26, route n° 25).

Seine-Inférieure. — Eu, Dieppe, Neuville, Pont de l'avenue de Bréauté (*allure au pas*), Forges-les-Eaux, Gournay-en-Bray.

Eure. — Gisors, Vernon.

Seine-et-Oise. — Rosny, Mantes, Mézières.

Ralentissement dans les communes et aux points ci-dessous :

Seine-et-Marne. — Ozoir-la-Ferrière, P. P.; Mauperthuis, tournant de P. N. de Sablonnières; Hondevilliers.

Aisne. — Viels-Maisons, Guise.

Marne. — Souain, Sommepy.

Somme. — Descente de Pœuilly, Péronne, Nouvion-en-Ponthieu, Cambron, Miannay, Fressenneville.

Pas-de-Calais. — Achiet-le-Grand, Ablainzevelle, Saint-Pol, Saint-Léonard, Neuville-sous-Montreuil.

Seine-Inférieure. — Criel, Torcy-le-Petit.

Oise. — Éragny, Pont-d'Éragny, Passage inférieur du chemin de grande communication n° 22.

Eure. — Vesly, les Thilliers, Dangu.
Seine-et-Oise. — Bonnières, Épône, Ecquevilly, Flins.

Art. 6. Des affiches annonçant la course et indiquant l'heure approximative d'arrivée du premier véhicule et la durée admise pour le passage des concurrents devront être apposées en permanence et renouvelées, s'il y a lieu, durant dix jours au moins avant la date des épreuves, dans toutes les communes et agglomérations situées sur le parcours de la course et aux croisements des chemins aboutissant sur ledit parcours.

La durée du passage des véhicules dans les agglomérations ne pourra être supérieure à six heures *à compter de l'heure prévue par les affiches pour l'arrivée probable du premier véhicule.*

Tout concurrent qui se présentera dans une agglomération après l'expiration de cette durée perdra sa qualité de coureur et, par suite, le droit d'employer une vitesse de course.

Art. 7. Tout véhicule prenant part à la course devra porter à l'avant et à l'arrière, d'une façon très apparente, un numéro d'ordre, de couleur et de dimensions telles qu'il puisse être facilement distingué à une allure accélérée.

En cas de perte ou d'effacement du numéro à l'avant ou à l'arrière, le concurrent sera tenu d'abandonner la course.

Art. 8. Cinq jours avant la course, il sera remis à notre Administration cinquante exemplaires d'un état imprimé faisant connaître les noms et domiciles de tous les conconcurrents, la catégorie du véhicule de chaque conducteur et le numéro d'ordre attribué à chacun d'eux.

Art. 9. Indépendamment des importantes mesures d'ordre prises par le Département de l'agriculture, des services de police seront organisés pour la surveillance du passage des véhicules dans toutes les agglomérations neutralisées et sur tous les points mentionnés à l'article 5 où le ralentissement d'allure est prévu.

Ces services seront confiés aux maires, aux commissaires et agents de police dans les localités qui en sont pourvues, et, dans les autres, à la gendarmerie qui prendra soin de faire coïncider ses tournées réglementaires avec la date des courses et le passage présumé des véhicules dans la circonscription de la brigade.

Toutes les infractions au présent arrêté seront strictement relevées et il sera dressé procès-verbal.

Un compte rendu détaillé de la course nous sera transmis d'urgence par chacun des Préfets des départements traversés.

Art. 10. Les Préfets, de concert avec les Ingénieurs en chef des ponts et chaussées, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera affiché dans toutes les communes sur le territoire desquelles sont situées les voies de communication utilisées pour la course.

Fait à Paris, le 19 avril 1902.

Le Président du Conseil,
Ministre de l'Intérieur et des Cultes,
Waldeck-Rousseau.

Annexe N° 2.

RÈGLEMENT DE L'ÉPREUVE DE VITESSE.

Art. 1er. Par application de l'arrêté du Ministre de l'agriculture du 4 janvier 1902 et en vertu de l'autorisation du Président du Conseil, Ministre de l'intérieur, une course de véhicules automobiles utilisant l'alcool dénaturé aura lieu sous le Règlement général des courses de l'*Automobile-Club de France.*



Le parcours du Circuit du Nord s'effectuera en deux étapes :

1re ÉTAPE. — *Jeudi 15 mai.* — Départ à 4 heures du matin. — Fort de Champigny, Coulommiers, Montmirail, Châlons-sur-Marne, Somme-Py, Rethel, Rozoy-sur-Serre, Guise, Saint-Quentin, Péronne, Bapaume-Arras (410 kilomètres).

2e ÉTAPE. — *Vendredi 16 mai.* — Départ à 4 heures du matin. — Arras, Doullens, Saint-Pol, Hesdin, Saint-Omer, Boulogne-sur-Mer, Montreuil-sur-Mer, Abbeville, Dieppe, Gournay, Gisors, Vernon, Mantes, Saint-Germain (arrivée à la grille d'Hennemont) [500 kilomètres].

ART. 2. *Catégories.* — Cette course est internationale, ouverte aux cinq catégories reconnues par l'*Automobile-Club de France* dans son Règlement des courses, savoir :

1° Les véhicules (bicyclettes automobiles) pesant moins de 50 kilogrammes;

2° Les véhicules (motocycles) pesant moins de 250 kilogrammes;

3° Les véhicules (voiturettes) pesant de 250 à 400 kilogrammes;

4° Les véhicules (voitures légères), de 400 à 650 kilogrammes;

5° Les grosses voitures de 650 à 1,000 kilogrammes au maximum.

Les véhicules de ces deux dernières catégories porteront au moins deux voyageurs côte à côte d'un poids minimum de 60 kilogrammes par voyageur, étant entendu que, dans le cas où le poids moyen des voyageurs n'atteindrait pas 60 kilogrammes, le surplus devra être complété par du lest (sable ou saumons de plomb).

Le poids des véhicules des différentes catégories est toujours pris à vide. Par poids à vide, on entend sans voyageur, ni approvisionnement (alcool, eau, accumulateurs, etc.), ni outils de rechange, ni bagages, vêtements ou provisions.

ART. 3. *Récompenses.* — Il sera attribué en récompense :

1° Un objet d'art (coupe du Ministère de l'agriculture) au véhicule qui aura effectué l'ensemble du parcours dans le moindre temps;

2° Un objet d'art dans chaque catégorie au véhicule qui aura effectué l'ensemble du parcours dans le moindre temps [1].

3° Des médailles et des prix en argent seront en outre mis à la disposition du jury.

ART. 4. *Départs. — Arrivées.* — Les départs seront donnés au fort de Champigny, dans l'ordre d'inscription des véhicules à deux minutes d'intervalle.

A la premiere étape, il sera établi un contrôle à l'entrée de la ville d'Arras. Le trajet du contrôle au parc sera neutralisé de la même façon que la traversée des agglomérations et communes neutralisées conformément aux dispositions de l'article 6. Le temps de course sera pris à l'entrée du parc.

A Arras, il sera établi un classement provisoire d'après les heures de départ et d'arrivée (sans tenir compte des neutralisations des villes intermédiaires dont la durée doit être la même pour tous les véhicules). Il sera dressé ensuite, aussitôt que possible, la liste des heures de départ pour le lendemain matin.

Cette liste sera affichée à la porte du parc et à la préfecture.

A Arras, le départ sera donné au parc.

Le trajet du parc au contrôle de sortie de la ville sera neutralisé de la même façon que la traversée des agglomérations et communes neutralisées et, pendant ledit trajet, les concurrents devront se conformer aux dispositions de l'article 6.

Le départ sera donné de la manière suivante :

Pour les cinq premiers véhicules, les intervalles de temps seront ceux donnés par le classement provisoire, avec un minimum de deux minutes et un maximum de quinze minutes.

Pour les autres véhicules, les départs seront donnés d'après le classement provisoire, à deux minutes d'intervalle.

[1] L'objet d'art spécial à la catégorie dans laquelle aura été attribuée la *coupe du Ministère de l'agriculture* ne sera pas décerné.



Tout véhicule sera considéré comme parti au moment où le départ lui sera donné, qu'il soit ou non en état de se mettre en marche.

Les heures de départ du fort de Champigny et d'arrivée à Arras, de départ d'Arras et d'arrivée à Saint-Germain-en-Laye seront prises par des chronométreurs officiels de l'*Automobile-Club de France*.

Le contrôle d'arrivée à Arras sera fermé le vendredi 16 mai, à 4 heures du matin.

Le contrôle d'arrivée à Saint-Germain-en-Laye sera fermé le samedi 17 mai, à 6 heures du matin.

Les chronométreurs devront établir un procès-verbal constatant les heures exactes d'arrivées et de départs des véhicules.

Art. 5. *Parcs.* — La course aura lieu sous le régime des parcs absolument fermés, conformément aux dispositions suivantes :

A son arrivée au parc, chaque véhicule sera placé à l'endroit qui lui sera désigné par le chef de parc. L'équipage du véhicule devra immédiatement descendre, arrêter le moteur et sortir du parc sans pouvoir faire aucune autre opération de quelque nature qu'elle soit.

En conséquence, la seule opération permise dans les parcs est l'arrêt de ce moteur, en interrompant son allumage électrique ou en éteignant ses brûleurs.

L'opération connue sous le nom de pétrolage des cylindres et consistant dans l'envoi d'un peu de pétrole aux cylindres du moteur pendant qu'il est encore chaud est permise.

Dans le cas d'un moteur à vapeur chauffé à l'alcool, une purge de chaudière est autorisée.

Sauf les opérations ci-dessus indiquées et dont la durée ne peut, en aucun cas, excéder une ou deux minutes, *tout travail, tout graissage, tout ravitaillement, toute espèce d'opération, en un mot, sont rigoureusement interdits.*

Le lendemain, l'entrée de l'équipe de chaque véhicule dans le parc aura lieu au moment même où, l'heure du départ de ce véhicule étant arrivée, son temps de marche commence à lui compter.

L'équipe devra mettre son véhicule en marche et *sortir du parc sans faire aucune autre opération.* Dans le cas où un véhicule serait dans l'impossibilité de se mettre en route au bout de quatre ou cinq minutes, au maximum, le commissaire devra le faire pousser hors du parc, à bras. Mais il est bien entendu que tous les temps de marche comptent à partir du moment où le signal du départ lui a été donné.

La durée de tous les ravitaillements, graissages, opérations de quelque nature qu'elles soient, doit être prise sur le temps de course.

Il est interdit de faire lesdites opérations dans l'intérieur du parc.

L'entrée du parc est *rigoureusement interdite* à toute autre personne que :

1° Les membres du Jury, les commissaires du concours et les hommes chargés d'assurer le service d'ordre et ceux désignés pour pousser à bras, hors du parc, le véhicule qui ne pourrait se mettre en marche. Tous porteront un signe distinctif;

2° L'équipe seule de chaque voiture.

Le personnel que chaque constructeur peut avoir pour aider ses équipes dans leurs réparations ou leur ravitaillement *devra rester hors du parc,* puisque aucune de ces opérations ne doit y être faite.

Art. 6. *Trajets neutralisés.* — Le passage des concurrents à travers un certain nombre de localités devant se faire à une allure tout à fait réduite, les dispositions suivantes ont été adoptées afin d'assurer le ralentissement et le rendre égal pour tous :

A l'entrée et à la sortie des sections neutralisées de l'itinéraire, il sera établi un contrôle où les concurrents devront s'arrêter sous peine de disqualification.

La traversée de la section neutralisée devra être effectuée à une allure de 12 à 15 kilomètres à l'heure.

Arrivé au contrôle d'entrée, le concurrent s'arrêtera; le contrôleur inscrira sur une fiche son

heure d'arrivée, et en regard l'heure à laquelle il doit repartir du contrôle de sortie; cette fiche sera remise au pilote dont il est question ci-après.

Aussitôt la fiche établie, le concurrent continuera sa route *en suivant* à 25 ou 30 mètres le pilote, qu'il ne devra dépasser sous aucun prétexte.

Arrivé au contrôle de sortie, le concurrent devra s'arrêter; là, le contrôleur prendra la fiche et lui donnera le signal du départ dès que son heure sera venue.

Les concurrents devront régler leur allure sur celle du pilote et ne pas le serrer de trop près, mais, au contraire, lui laisser au moins 25 ou 30 mètres d'avance.

Si deux véhicules se présentent ensemble, le conducteur du véhicule dont le numéro d'inscription est le plus élevé devra pénétrer le premier dans la section neutralisée, et au contrôle de sortie le contrôleur devra laisser ce véhicule prendre de 50 à 100 mètres d'avance avant de laisser partir le deuxième.

Si, pendant la traversée de la section neutralisée, le pilote ne pouvait continuer, par suite d'un cas de force majeure, tel qu'avarie à sa bicyclette, etc., il montera, si possible, sur le véhicule qu'il devait précéder; si cela ne se peut, il remettra au concurrent sa fiche; celui-ci continuera à faible allure et remettra lui-même cette fiche au contrôleur de sortie. De son côté le pilote devra, aussitôt que possible, faire connaître au contrôleur de sortie l'accident qui s'est produit.

Dans le cas où les véhicules ne pourraient être accompagnés par des pilotes, la fiche de contrôle, après avoir été remplie par le contrôleur d'entrée, sera remise au concurrent qui, à une allure de 12 à 15 kilomètres à l'heure, se rendra par la route indiquée par des flèches de direction au contrôle de sortie, où il s'arrêtera pour remettre sa fiche au contrôleur et attendre le signal du départ qui lui sera donné dès que son heure sera arrivée.

Dans le temps de neutralisation a été compris le temps nécessaire aux prélèvements dont il est question à l'article 8.

Tout procès-verbal dressé pour excès de vitesse dans les villes neutralisées pourra entraîner la disqualification de celui qui en aura été l'objet.

Les concurrents sont prévenus que le présent article du règlement sera rigoureusement appliqué et qu'il sera pénalisé contre ceux d'entre eux qui auraient dépassé ou molesté d'une façon quelconque leur pilote, ou qui auraient brûlé les contrôles d'entrée ou de sortie des sections neutralisées.

Art. 7. *Numéros et poinçonnage.* — Les véhicules devront porter leurs numéros d'inscription, peints d'une façon apparente et durable, de chaque côté, à l'avant et à l'arrière, en caractères ayant au moins 0 m. 25 de hauteur pour les voitures et 0 m. 15 pour les voiturettes, motocycles et bicyclettes automobiles.

Ces numéros devront être de couleur *noire* sur fond blanc.

Les véhicules ne devront porter aucune marque de publicité.

Le départ ne sera donné qu'aux véhicules dûment poinçonnés.

Seront admis au poinçonnage :

a. Pour les voitures des 4ᵉ et 5ᵉ catégories, les essieux et les moyeux;

b. Pour les trois premières catégories, les moteurs (carters, cylindres, culasses), les châssis, les moyeux de roues, l'axe du différentiel ou l'essieu arrière).

Tous les véhicules devront venir se faire peser à vide et poinçonner place de la Concorde, 6, dans les locaux mis à la disposition de l'Administration de l'agriculture, *par l'Automobile-Club de France,* aux jours et heures qui seront indiqués ultérieurement par le commissaire général de la course.

Tout changement de pièces poinçonnées est expressément défendu et peut entraîner le non-classement du véhicule.

Les véhicules pourront être pesés à vide à l'arrivée à Saint-Germain-en-Laye.

Art. 8. *Ravitaillements et prélèvements.* — Les concurrents devront assurer eux-mêmes le service de ravitaillement de leurs véhicules.

Les liquides employés devront être exclusivement constitués par un liquide contenant au moins 50 p. 100 d'alcool dénaturé.

Des prélèvements de liquide pourront être effectués pendant la traversée des villes neutralisées.

Les concurrents devront se prêter à ces prélèvements sous peine de disqualification.

Dans le temps de neutralisation a été compris le temps nécessaire à cette opération.

L'ouverture de remplissage des réservoirs devra être facilement accessible pour permettre d'effectuer rapidement les prélèvements par aspiration.

Conformément aux dispositions de l'article 4 de l'arrêté du 4 janvier 1902, les concurrents devront faire connaître à l'Administration la composition des mélanges employés.

Le jury se réserve le droit de refuser toute composition de liquide dont l'usage pourrait présenter des dangers d'explosions ou être une cause de détérioration anormale des organes des moteurs.

Art. 9. — *Engagements.* — Les engagements devront parvenir au Ministre de l'agriculture avant le 25 avril 1902.

Il sera perçu pour l'engagement :

50 francs pour les véhicules (bicyclettes automobiles) pesant moins de 50 kilogrammes;

50 francs pour les motocycles pesant 250 kilogrammes et au-dessous;

100 francs pour les voiturettes pesant de 250 à 400 kilogrammes;

200 francs pour les voitures légères pesant de 400 à 650 kilogrammes;

250 francs pour les voitures pesant de 650 à 1,000 kilogrammes.

Le récépissé de ces versements, effectués à la caisse d'un receveur général des finances [1], devra être joint à l'engagement.

Les sommes ainsi encaissées seront mises à la disposition du Jury pour être attribuées comme récompenses.

Art. 10. — *Signaux.* — L'Administration fera tout son possible pour que la route soit bien indiquée aux concurrents par des flèches de direction; cependant, elle décline toute responsabilité de ce chef. Les concurrents devront faire leur affaire personnelle de la connaître.

Un drapeau vert ordonne le ralentissement pour un passage dangereux.

Un drapeau rouge ordonne l'arrêt obligatoire, et les concurrents doivent y obéir.

Ces signaux sont placés 100 mètres avant le point auquel le signal se rapporte.

Les contrôles sont indiqués par une banderole placée perpendiculairement à la route et un drapeau rouge ordonnant l'arrêt obligatoire.

Les contrôleurs et chronométreurs porteront un brassard rouge.

Les pilotes et les hommes employés au parc porteront un brassard bleu.

Les contrôleurs chargés des prélèvements porteront un brassard jaune.

Les chefs de parc et commissaires porteront un brassard rouge bordé d'or.

Art. 11. — *Dispositions générales.* — Quand deux véhicules, marchant dans le même sens et à des vitesses différentes, se trouveront à proximité l'un de l'autre, celui qui marchera le moins vite se rangera, à première réquisition, sur sa droite, de façon à laisser au moins la moitié de la route libre. Son conducteur ne devra tenter aucune manœuvre pour empêcher son concurrent de le dépasser, et cela sous peine d'être disqualifié.

Aucun véhicule ne pourra être poussé ou tiré d'un mauvais pas que par les personnes transportées par lui, et cela sous peine de mise hors de course.

Il est absolument interdit d'avoir des échappements dirigés vers le sol, à cause de la poussière qui en résulte et empêche un concurrent d'en dépasser un autre. Cette prescription sera vérifiée en même temps que se fera le poinçonnage.

Art. 12. — *Commissaires.* — Un commissaire général et des commissaires devront s'occuper d'assurer la régularité de la course. Ils devront spécialement surveiller les arrivées et les départs, l'entrée et la sortie des véhicules dans les parcs.

[1] Pour Paris, à la Recette centrale des finances du département de la Seine, place Vendôme, n° 16.



Ils devront se réunir avant la course et se mettre bien d'accord sur les plus petits points de détail, afin qu'il y ait une *véritable unité de direction* pendant cette épreuve.

Ces commissaires auront toute autorité sur tous les contrôleurs locaux et agents de la course partout où ils se trouveront.

Ils seront munis d'un brassard rouge bordé d'or.

Toute réclamation devra être adressée, par écrit, dans les vingt-quatre heures, au Ministère de l'agriculture, qui la transmettra aux commissaires, qui ont seuls le droit d'apprécier ou de compléter les termes du présent règlement.

Art. 13. — Les responsabilités civiles et pénales de toutes espèces resteront à la charge des concurrents à qui elles incombent, étant bien entendu que l'Administration décline toute responsabilité, de quelque nature qu'elle soit.

Les conducteurs devront être munis de papiers imposés par les règlements généraux sur la circulation des automobiles.

Un exemplaire du tracé de l'itinéraire et le plan des principales villes traversées, ainsi qu'un exemplaire du présent règlement, seront remis à chacun des concurrents.

Par le fait de son inscription, le concurrent est réputé connaître parfaitement le présent règlement et déclare se soumettre aux conséquences qui peuvent en résulter.

Art. 14. — Toutes les dispositions contraires au présent règlement, prévues à l'arrêté du 4 janvier 1902, sont annulées.

Art. 15. — Tous les véhicules qui auront pris part à la course devront, sous peine de perdre leur droit aux prix, figurer à l'Exposition internationale publique organisée par l'Administration de l'agriculture et qui aura lieu à Paris, du samedi 24 mai au dimanche 1er juin.

Annexe N° 3.

RÈGLEMENT DES ÉPREUVES DE CONSOMMATION.

Art. 1er. *Dates. — Itinéraires.* — Par application de l'arrêté du Ministre de l'Agriculture, en date du 4 janvier 1902, il est organisé une épreuve internationale sur route pour les véhicules de tourisme et pour les véhicules industriels utilisant l'alcool dénaturé.

L'épreuve du tourisme se fera en trois étapes :

1re Étape. *Jeudi 15 mai 1902.* — Départ à 8 heures du matin. — Place de la Concorde, Porte-Maillot, Suresnes, Saint-Germain-en-Laye, Pontoise, Méru, Beauvais, Breteuil, Amiens, Doullens et Arras. (210 kilom.)

2e Étape. *Vendredi 16 mai 1902.* — Départ à 8 heures du matin. — Arras, Doullens, Saint-Pol, Hesdin, Saint-Omer, Boulogne-sur-Mer, Montreuil-sur-Mer, Abbeville. (260 kilom.)

3e Étape. *Samedi 17 mai 1902.* — Départ à 8 heures du matin. — Abbeville, Dieppe, Gournay, Gisors Vernon, Mantes, Saint-Germain-en-Laye, Paris. (260 kilom.)

L'épreuve des véhicules industriels se fera en une étape le samedi 10 mai 1902. Départ à 6 heures du matin. — Beauvais, Méru, Pontoise, Saint-Germain-en-Laye, Paris. (85 kilom.)

Tous les véhicules rouleront constamment avec la charge constatée au départ et contrôlée aux différentes arrivées.

Art. 2. *Engagements.* — Les engagements devront parvenir au Ministère de l'Agriculture, avant le 25 avril 1902. — Les concurrents devront fournir tous les renseignements prévus dans l'arrêté ministériel du 4 janvier 1902.

Il sera perçu pour chaque engagement :

1° *Pour les véhicules de tourisme :*

50 francs pour les motocycles pesant 250 kilogrammes et au-dessous;



100 francs pour les voiturettes pesant de 250 à 400 kilogrammes;

200 francs pour les voitures légères pesant de 400 à 650 kilogrammes;

250 francs pour les voitures pesant plus de 650 kilogrammes.

2° *Pour les véhicules industriels :*

50 francs pour les motocycles ou véhicules portant moins de 100 kilogrammes;

100 francs pour les véhicules industriels portant plus de 100 kilogrammes.

Le récépissé de ces versements, effectués à la caisse d'un receveur général des finances [1], devra être joint à l'engagement.

Les sommes ainsi encaissées seront mises à la disposition du Jury pour être attribuées comme récompenses.

Art. 3. Le concours portera : 1° sur la bonne utilisation de l'alcool, la dépense de liquide et d'alcool par tonne kilométrique brute pour les véhicules de tourisme et par tonne kilométrique transportée pour les véhicules industriels, le bon fonctionnement en cours de route, en palier, sur pente et sur rampe, facilité et sécurité de l'allumage et de la mise en train, dépense d'eau et de graissage; 2° sur la construction de l'automobile, sa bonne exécution, sa solidité, sa facilité d'accès, d'entretien et de réparation, sa commodité de chargement et de déchargement, sa promptitude et sa sécurité d'arrêt.

Art. 4. *Catégories. — Récompenses.*

1re Catégorie. — Véhicules automobiles (Tourisme).

1re Section. — Motocycles pesant 250 kilogrammes et au-dessous.

2e Section. — Voiturettes pesant 250 à 400 kilogrammes.

3e Section. — Voitures légères pesant de 450 à 650 kilogrammes.

4e Section. — Voitures pesant plus de 650 kilogrammes.

2e Catégorie. — Véhicules industriels.

1re Section. — Motocycles porteurs transportant moins de 100 kilogrammes.

2e Section. — Véhicules portant de 100 à 500 kilogrammes.

3e Section. — Véhicules portant plus de 500 kilogrammes.

Un objet d'art pour chacune des sections de ces deux catégories est mis à la disposition du jury pour être attribué, s'il y a lieu, aux véhicules présentés.

Des médailles et des prix en argent seront, en outre, mis à la disposition du jury.

Pour avoir droit aux prix, les concurrents devront avoir effectué le parcours entier avant la fermeture des contrôles.

Art. 5. *Départs et arrivées.* — Les départs seront donnés autant que possible à deux minutes d'intervalle. Les véhicules de tourisme partiront de Paris, 6, place de la Concorde, à l'*Automobile-Club de France*, dans leur ordre d'inscription. A Arras et à Abbeville, le départ leur sera donné à la sortie des parcs dont il sera question ci-après et dans l'ordre d'arrivée de la veille. Les véhicules industriels partiront de Beauvais dans leur ordre d'inscription.

Les véhicules devront être rendus à l'*Automobile-Club de France* avant 5 heures 1/2 du matin, ayant dans leurs réservoirs le minimum de combustible possible; ils seront entièrement vidés aussitôt leur entrée dans le garage.

Avant le départ de Paris, pour les véhicules de tourisme, et de Beauvais, pour les véhicules industriels, chaque concurrent doit :

1° Se faire contrôler;

2° Remplir sous la surveillance des commissaires spéciaux ses réservoirs uniquement avec le combustible provenant des récipients catalogués et plombés par les soins de l'Administration;

3° Faire constater par le commissaire chargé de l'accompagner la quantité de liquide, d'huile, de graisse et d'eau nécessaire pour faire le plein de ses réservoirs;

4° Faire peser son véhicule dans les locaux de l'*Automobile-Club de France* mis à la disposition du Ministère de l'agriculture.

[1] A Paris, à la Recette centrale des finances du département de la Seine, place Vendôme, 16.

A Paris et à Beauvais, tous les véhicules seront passés sur la bascule et pesés : 1° à vide[1]; 2° en ordre de marche avec approvisionnements *complets*, outils, pièces de rechange et avec voyageurs, conducteur et lest, s'il y a lieu.

Pour les véhicules industriels, la charge ou le lest devra être fourni par les concurrents; la charge devra être divisée en éléments dont le poids ne devra pas dépasser 75 kilogrammes ni être inférieur à 30. Les concurrents trouveront à Paris et à Beauvais la main-d'œuvre nécessaire à la manutention des charges pour effectuer les pesées.

Les concurrents devront sortir du garage en ordre de marche à l'heure indiquée par le chef de parc.

Le contrôle d'arrivée se fera à l'entrée des parcs dans lesquels les véhicules devront passer la nuit, à Arras et à Abbeville, et devant l'*Automobile-Club de France*, à Paris.

Les contrôles d'arrivée seront fermés à 3 heures du matin.

Les chronométreurs devront établir un procès-verbal constatant les heures exactes d'arrivée et de départ des véhicules.

Art. 6. *Parcs.* — Dans les parcs, les délais suivants sont accordés aux concurrents pour les soins à donner à leurs véhicules : à l'arrivée, dix minutes; au départ, une heure.

L'entrée des parcs est rigoureusement interdite à toute autre personne que :

1° Les membres du jury, les commissaires du concours et les hommes chargés d'assurer le service d'ordre. — Tous porteront un signe distinctif;

2° L'équipe de chaque voiture.

Les personnes transportées, pour pénétrer dans les parcs, devront attendre l'avis qui leur sera donné au moment du départ par le chef de parc.

Art. 7. *Numéros.* — Les véhicules devront porter leurs numéros d'inscription, peints d'une façon apparente et durable, de chaque côté, à l'avant et à l'arrière, en caractère ayant au moins 25 centimètres de hauteur pour les voitures et 15 centimètres pour les voiturettes, motocycles et bicyclettes automobiles.

Ces numéros devront être de couleur *blanche* sur fond rouge et seront attribués à chacun des véhicules, selon la date de leur engagement.

Les véhicules ne devront porter aucune marque de publicité.

Art. 8. *Ravitaillement.* — Le ravitaillement des véhicules devra être exclusivement effectué avec le combustible provenant des liquides centralisés par les soins de l'Administration et sous la surveillance des commissaires spéciaux délégués au service des ravitaillements.

Le ravitaillement des véhicules de tourisme pourra s'effectuer dans les villes suivantes : à Paris, Breteuil, Arras, Saint-Omer, Abbeville, Gournay, et pour les véhicules industriels, à Beauvais.

Les liquides employés devront être exclusivement constitués par un liquide contenant au moins 50 p. 100 d'alcool dénaturé.

Les liquides employés devront être transportés par les concurrents, avant le 30 avril, à l'*Automobile-Club de France*, d'où ils seront expédiés, par les soins de l'Administration de l'agriculture, aux différents relais indiqués par le présent règlement et désignés par les intéressés.

Les quantités de liquides, prévues nécessaires à chaque constructeur, pour la totalité des véhicules engagés, devront être contenues dans le moins grand nombre possible de récipients dont la contenance ne devra pas cependant dépasser 500 litres.

Les orifices de ces récipients devront pouvoir être plombés. Chaque concurrent devra indiquer la nature du liquide employé et les villes où il se propose d'alimenter ses réservoirs. Ceux qui voudraient se ravitailler dans des villes plus rapprochées l'une de l'autre que celles indiquées ci-dessus devront en informer l'Administration avant le 25 avril.

[1] Par «poids à vide», on entend : sans voyageur, ni approvisionnement (alcool, eau, accumulateurs, etc.), ni outils ou pièces de rechange, ni bagages, vêtements ou provisions.



A chaque relais désigné par les concurrents il ne leur sera délivré qu'un nombre entier de litres.

Cette quantité sera consignée sur un registre spécial et contrôlée par le commissaire chargé de la surveillance de chaque véhicule.

A l'arrivée à Arras, à Abbeville et à Paris, on fera le plein dans les réservoirs.

La quantité de liquide introduite, au retour, dans le réservoir, ajoutée aux quantités de liquides délivrées en cours de route, indiqueront la dépense de combustible qui permettra de calculer le prix de revient de la tonne kilométrique sur l'ensemble du parcours.

Au départ de Paris, d'Arras, d'Abbeville, pour les véhicules de tourisme, et de Beauvais, pour les véhicules industriels, sur la demande des concurrents, il pourra être accordé, pour provisions de route, des bidons pleins et pesés. Mention devra en être faite sur la feuille de route.

A chaque arrivée, si les concurrents ont des bidons entamés, ceux-ci seront pesés et mention de leur poids sera faite sur la feuille de contrôle.

Conformément aux dispositions de l'article 4 de l'arrêté du 4 janvier 1902, les concurrents devront faire connaître à l'Administration la composition des mélanges employés.

Le Jury se réserve le droit de refuser toute composition de liquide dont l'usage pourrait présenter des dangers d'explosions ou être une cause de détériorations anormales des organes des moteurs.

Art. 9. Il est interdit sous peine de disqualification de prendre en cours de route du liquide autrement qu'aux points indiqués précédemment.

Les concurrents devront chaque fois faire inscrire leur prise de liquide sur leur feuille de route et sur la feuille de contrôle.

Art. 10. Toute prise de liquide, en dehors des points ci-dessus indiqués, entraîne :

Si elle est déclarée par le concurrent, son déclassement;

Si elle n'est pas déclarée par lui, sa disqualification avec soumission du cas au Jury.

Art. 11. *Réservoirs.* — Les réservoirs devront être munis de deux ouvertures de remplissage ayant 6 centimètres de diamètre.

Le bouchon de ces ouvertures devra être conforme au dessin ci-dessous (fig. 49).

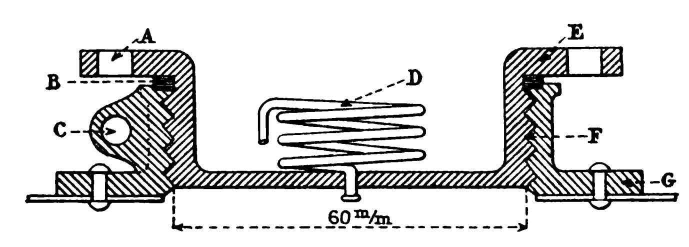


Fig. 49. — Bouchon du réservoir d'alcool.

A Ouverture.
B Rondelle en cuir.
C Point d'attache (ouverture unique).
D Prise d'air.
E Couronne à 8 ouvertures (fig. 50).
F Pas quadruple développant 16 m/m par tour.
G Collet.

Les ouvertures doivent être placées à la partie supérieure du réservoir et à ses extrémités opposées pour faciliter le remplissage et la sortie d'air.

Ces ouvertures devront être facilement accessibles pour permettre d'effectuer rapidement le remplissage et les prélèvements.

Les réservoirs ne devront pas avoir de tube-plongeur, ni parois d'aucune sorte à l'intérieur.

Les parois devront être rigides et incapables de tout mouvement de soufflet.

Les concurrents devront installer eux-mêmes leur réservoir, de façon à ce qu'il soit visible dans toutes ses parties pour le commissaire. Une tubulure simple le reliera au carburateur dont l'entrée d'alcool sera plombée.

Les concurrents sont tenus d'indiquer la contenance exacte en litres de leur récipient.

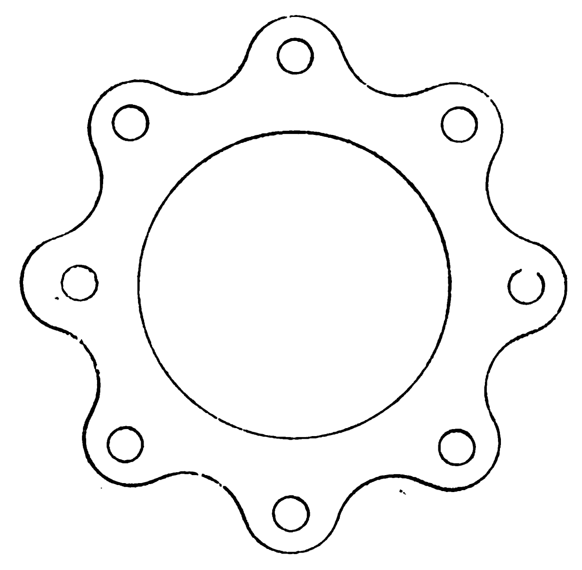


Fig. 50. — Couronne du bouchon du réservoir d'alcool.

Chaque véhicule sera muni d'une réglette portant une division indiquant en litres par simple immersion verticale la quantité de liquide restant dans le réservoir.

La Commission se réserve le droit d'*éventrer* tous les réservoirs à l'arrivée.

ART. 12. *Signaux.* — L'Administration fera tout son possible afin que la route soit bien indiquée aux concurrents par des flèches de direction; cependant elle décline toute responsabilité de ce chef.

Un exemplaire du tracé de l'itinéraire, le plan des principales villes traversées et le présent règlement seront remis à chaque concurrent.

Un drapeau vert signifie ralentissement pour un passage dangereux.

Un drapeau rouge signifie arrêt obligatoire.

Ces signaux sont placés à 100 mètres avant le point auquel le signal se rapporte.

Les concurrents n'auront pas à tenir compte des banderoles de contrôle placées perpendiculairement à la route de l'entrée de certaines villes, ni du drapeau rouge qui sera placé avant lesdites banderoles. Ces signaux sont destinés aux coureurs de vitesse.

Les commissaires et contrôleurs porteront un brassard rouge.

Les contrôleurs chargés des prélèvements et du service des relais porteront un brassard jaune.

Les hommes employés au parc porteront un brassard bleu.

Les chefs de parc porteront un brassard rouge bordé d'or.

Commissaires. — Des membres du Jury, des ingénieurs, etc., désignés par le Ministre, rempliront les fonctions de commissaires à bord des voitures.

Ils auront la surveillance des voitures qu'ils accompagneront : 1° en cours de route; 2° dans les parcs pendant tout le temps accordé aux concurrents par les soins à donner à leurs véhicules. Ils seront, en outre, chargés :

De noter les consommations (y compris, graissage, allumage, etc.);

De chronométrer les vitesses en palier et en rampe.

(La vitesse sur les pentes ne sera considérée qu'au point de vue de ses effets sur la stabilité du

véhicule. Le commissaire aura le faculté de faire réduire la vitesse toutes les fois qu'il le jugera utile);

De noter dans chaque cas les distances que les véhicules parcourront avant l'arrêt complet sous l'action du frein;

De donner leur appréciation sur les véhicules en tenant compte de la facilité de conduite, de la marche en avant ou en arrière, de la sécurité, du confortable, des dépenses d'entretien, de la fréquence, l'importance, la facilité des réparations et de la fréquence des ravitaillements.

Art. 13. Chaque commissaire recevra, au départ, une feuille de route qu'il devra remplir et signer.

Le commissaire vérifiera au moment où il monte sur la voiture : 1° que les réservoirs sont pleins; 2° que le véhicule porte bien ses numéros d'inscription; 3° la nature du chargement du véhicule et le nombre des éléments qui constituent le lest.

Art. 14. Les commissaires noteront, avec le plus grand soin, sur la feuille de route, les quantités de liquide emportées ainsi que les approvisionnements d'huile, de graisse et d'eau, au départ, à l'arrivée et en cours de route.

Art. 15. Les commissaires surveilleront et noteront les réparations qui pourraient être faites aux voitures et aux moteurs, ils en indiqueront l'importance, la nature et la durée.

Ils s'assureront que le concurrent ne prend pas d'autre alcool ou d'autre mélange que celui qui lui est délivré par les commissaires spéciaux délégués au service des ravitaillements.

Ils devront également prélever des échantillons du combustible employé, dans les parcs et en cours de route, conformément aux indications qui leur seront communiquées.

L'approvisionnement, les réparations, les prélèvements, la mise en route seront faits en présence des commissaires.

Art. 16. *Dispositions générales.* — Les concurrents ne peuvent faire leur approvisionnement qu'avec les produits vérifiés par l'Administration et en présence du commissaire chargé d'accompagner le véhicule. Toute infraction à cette clause du règlement entraîne la disqualification.

Art. 17. Les concurrents sont invités à ne pas dépasser la vitesse réglementaire, ils devront notamment :

Ralentir jusqu'à une allure très modérée dans les agglomérations, villages et villes, ainsi que dans les tournants et passages difficiles ou encombrés.

Quand deux véhicules marchant dans le même sens et à des vitesses différentes se trouveront à proximité l'un de l'autre, celui qui marchera le moins vite se rangera, à première réquisition, sur sa droite, de façon à laisser au moins la moitié de la route libre. Son conducteur ne devra tenter aucune manœuvre pour empêcher son concurrent de le dépasser, et cela sous peine d'être disqualifié.

Aucun véhicule ne pourra être poussé ou tiré d'un mauvais pas que par les personnes transportées par lui, et cela sous peine de mise hors de course.

Il est absolument interdit d'avoir des échappements dirigés vers le sol.

Art. 18. Les responsabilités civiles et pénales resteront à la charge des concurrents à qui elles incombent, étant bien entendu que l'Administration de l'Agriculture décline toute responsabilité, de quelque nature qu'elle soit.

Les concurrents devront se conformer à tous les règlements de police qui régissent la circulation des voitures automobiles, notamment aux décrets du 10 mars 1899 et 10 septembre 1901.

Art. 19. Toute personne prenant part au concours est réputée connaître parfaitement le présent règlement et déclare se soumettre sans réserve aux conséquences qui peuvent en résulter.

Toute réclamation devra être adressée par écrit, dans les vingt-quatre heures, au Ministre de l'agriculture, qui la transmettra au jury dont les décisions sont sans appel.

Art. 20. Toutes les dispositions contraires au présent règlement, prévues à l'arrêté du 4 janvier 1902, sont annulées.

Art. 21. Tous les véhicules qui auront pris part aux épreuves prévues par le présent règlement devront, sous peine de perdre leurs droits aux prix, figurer à l'Exposition internationale



publique organisée par l'Administration de l'agriculture, et qui aura lieu à Paris du samedi 24 mai au dimanche 1er juin.

Soumis à l'approbation du Ministre de l'Agriculture :

Le Directeur de l'Agriculture,
Président du Comité d'organisation
du Concours international d'appareils
utilisant l'alcool dénaturé,
L. Vassillière.

Approuvé :
Paris, le 15 mars 1902.
Le Ministre de l'Agriculture,
Jean Dupuy.

Annexe N° 4.

Monsieur le Préfet,

J'ai eu l'honneur de vous informer, par dépêche du 29 novembre 1901, que j'avais décidé d'ouvrir à Paris, dans le courant du mois de mai prochain, un Concours international et une Exposition publique de moteurs et d'appareils utilisant l'alcool dénaturé.

Je vous ai prié de donner à cette décision la plus grande publicité et je vous ai, en même temps, annoncé le prochain envoi d'un certain nombre d'exemplaires de l'arrêté réglant les conditions du Concours et de l'Exposition dont il s'agit, ainsi que les feuilles de déclaration nécessaires aux personnes qui désirent prendre part au Concours ou à l'Exposition.

J'ai l'honneur de vous adresser aujourd'hui, en port payé, les exemplaires de l'arrêté et les feuilles de déclaration dont il s'agit pour être tenus à la disposition des constructeurs ou des exposants qui en feront la demande.

Je joins en outre à cet envoi un certain nombre d'affiches relatives à ce Concours.

Je vous recommande spécialement, Monsieur le Préfet, de faire insérer le programme ou, au moins, un extrait qui en comprendra les principales dispositions, au Recueil des actes administratifs de votre préfecture et de faire annoncer le Concours et l'Exposition à son de caisse dans les centres industriels de votre département, à différentes reprises, pendant tout le temps où les concurrents pourront faire leur déclaration, c'est-à-dire jusqu'au 1er mars 1902.

Vous voudrez bien en outre faire placarder les affiches dans les principales communes de votre département.

D'autre part, la presse étant un puissant auxiliaire de propagande, je vous prierai de remettre aux directeurs de journaux de votre département quelques exemplaires de l'arrêté en les invitant à lui assurer la plus large publicité.

Je vous prie de ne pas attendre que les formules soient complètement épuisées pour en réclamer de nouvelles, en ayant soin d'indiquer le titre mentionné en tête de chacune de celles qui vous feront défaut.

Vous voudrez bien, Monsieur le Préfet, en m'accusant réception de la présente circulaire, me rendre compte des mesures que vous aurez prises pour en assurer l'exécution.

Recevez, Monsieur le Préfet, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

Le Ministre de l'Agriculture,
Jean Dupuy.

Annexe N° 5.

Monsieur le Préfet,

J'ai été heureux d'apprendre que mon administration pouvait compter sur votre dévouement pour favoriser la réussite de l'épreuve de véhicules automobiles utilisant l'alcool dénaturé, que

je me propose d'organiser dans la région du Nord de la France et je vous remercie du bon accueil que vous avez réservé à mon représentant M. Famechon.

J'attache la plus haute importance à cette manifestation qui est appelée, à mon avis, à augmenter dans une grande proportion la consommation de l'alcool industriel.

Je suis certain que vous me continuerez votre concours et ferez apprécier aux populations agricoles tous les bénéfices qu'elles peuvent recueillir de l'initiative prise dans cette circonstance par le Gouvernement.

Conformément aux propositions formulées par le Comité d'organisation, le Concours se diviserait en trois parties :

1° Épreuve de vitesse.

Les véhicules prenant part à cette épreuve suivraient la route suivante empruntée à votre département :

. . . .

Mais, le décret du 10 septembre 1901 a décidé qu'aucune course ne pouvait avoir lieu sans l'agrément des maires des communes traversées. Je vous serai donc reconnaissant de recueillir les avis de ces administrateurs et de me faire connaître si, comme je l'espère, aucune objection n'a été formulée.

Je vous prierai, en outre, conformément aux dispositions du décret précité, de me communiquer sur cette affaire l'avis des chefs du service de voirie;

2° Épreuve de consommation réservée aux voitures de tourisme, dans laquelle n'interviendra pas la vitesse.

Les véhicules prenant part à cette épreuve suivraient la route suivante empruntée à votre département :

. . . .

3° Épreuve réservée aux véhicules industriels.

Les véhicules prenant part à cette épreuve suivraient la route suivante empruntée à votre département :

. . . .

Je crois devoir vous rappeler qu'en vue d'éviter les accidents, mon administration s'est imposé d'envoyer un délégué chez les maires des communes suivantes particulièrement importantes :

. . . .

En vue de faciliter cette visite, je vous prierai de bien vouloir informer immédiatement les maires de ces localités que M. Famechon, commissaire du concours, se rendra à leurs mairies pour les entretenir de cette épreuve et en régler avec eux tous les détails. Ce fonctionnaire fera connaître à chacun le jour et l'heure auxquels il se présentera à la Mairie.

Mon administration se chargera en outre :

1° De faire placer des affiches pendant les huit jours qui précéderont le concours en vue d'informer les populations du passage de la course et de leur indiquer les mesures de prudence qu'il convient de prendre;

2° De placer un homme muni de signaux à tous les tournants brusques, aux passages à niveau et dans le voisinage des écoles, usines, agglomérations, etc.

Ces signaux, connus des concurrents, leur imposeraient l'obligation, soit de s'arrêter, soit de ralentir la vitesse. Toute infraction à cette règle entraînerait la disqualification.

3° De placer à l'entrée de tous les villages un clairon ou un tambour destiné à annoncer l'arrivée de chaque véhicule;

4° De rédiger un règlement des plus sévères et d'appliquer le règlement général des courses de l'Automobile-Club de France. L'application de ces règlements sera surveillée par des délégués locaux choisis parmi les représentants du Touring-Club de France;

5° De neutraliser toutes les villes importantes.

Je me propose d'attribuer des médailles à toutes les personnes qui auront facilité la tâche de mon administration.

J'espère que les municipalités voudront en me donnant leur concours s'associer à l'œuvre d'intérêt général que je poursuis, et montrer ainsi toute la sollicitude qu'elles portent aux importantes questions qui touchent à l'industrie agricole.

Recevez, Monsieur le Préfet, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

Le Ministre de l'Agriculture,
Jean Dupuy.

Annexe N° 6.

ÉPREUVE DE VITESSE. — VILLES NEUTRALISÉES.

Monsieur le Maire,

J'ai l'honneur de vous faire connaître que les véhicules automobiles à alcool prenant part à la course que j'ai organisée dans la région du Nord traverseront le territoire de votre commune le mai 1902, et que ce territoire sera neutralisé, c'est-à-dire qu'il y sera établi un service de contrôle et que, dans ce parcours, l'autorisation de course sera suspendue.

Je vous prie de vouloir bien faire placarder, *le lundi 12 mai avant midi,* les affiches et les flèches que vous recevrez en même temps que cette lettre (colis n° 1).

Les flèches seront placées dans l'agglomération, principalement aux tournants et croisements où les concurrents pourraient avoir une hésitation sur la route qu'il convient de prendre pour se rendre à .

J'ai l'honneur de vous rappeler que, conformément aux dispositions réglées par vous, de concert avec M. Famechon, commissaire du concours, vous aurez à placer un homme à 200 mètres de l'agglomération, lequel sera chargé d'assurer le service des bombes destinées à prévenir les habitants du prochain passage du premier véhicule. Votre choix devra porter sur un homme prudent et intelligent qui aura soin de prendre, avec attention, connaissance des instructions jointes au mortier et aux bombes dont l'envoi fait l'objet du colis n° 3.

Cet homme devra être à son poste à .

Le mortier ayant été confié à mon Administration, je vous prie de le retourner à mon nom, en gare de Paris, et je vous adresse, ci-jointe, une feuille de transport par colis postal qui vous permettra d'en faire l'envoi sans frais.

Je vous serais reconnaissant de veiller à ce que la route parcourue par les automobiles soit en bon état et constamment libre; les virages devront être évacués; les caniveaux devront être comblés à l'aide de sable.

Je vous remercie, Monsieur le Maire, du concours que vous prêtez, en cette circonstance, à mon Administration et je vous prie d'accepter, à titre de souvenir, la médaille qui vous parviendra prochainement.

Recevez, Monsieur le Maire, l'assurance de ma considération très distinguée.

Le Ministre de l'Agriculture,
Jean Dupuy.

Annexe N° 7.

ÉPREUVE DE VITESSE.

Monsieur le Maire,

Je vous adresse ci-jointes des instructions relatives à la course de véhicules automobiles à alcool, que j'ai organisée dans la région du Nord.



Les véhicules prenant part à cette épreuve traverseront le territoire de votre commune le mai 1902.

Je crois devoir vous rappeler que la vitesse considérable de ces véhicules ne peut présenter aucun danger, si les instructions que je vous communique sont scrupuleusement observées.

Je vous prie donc de les examiner avec le plus grand soin et d'en faire apprécier tous les détails par les personnes qui, sous votre direction, sont chargées d'assurer les services de précaution.

Je vous prie, tout d'abord, de bien vouloir faire placarder, le lundi 12 mai, avant midi, les affiches et les flèches que vous recevrez en même temps que cette lettre (colis n° 1).

Les flèches seront placées dans l'agglomération, principalement aux tournants et croisements où les concurrents peuvent avoir une hésitation sur la route qu'il convient de prendre pour se rendre à .

J'ai l'honneur de vous rappeler que, conformément aux dispositions que vous avez réglées avec M. Famechon, commissaire du concours, vous aurez à placer, dans l'agglomération de votre commune, des hommes qui seront chargés de surveiller tous les croisements de route. Vous voudrez bien répartir, entre ces hommes, une somme de qui sera prochainement ordonnancée à votre nom. Un de ces hommes, placé à 200 mètres de l'agglomération, devra assurer le service des bombes destinées à prévenir les habitants du prochain passage du premier véhicule prenant part à l'épreuve.

Les hommes chargés d'assurer le service de surveillance devront se trouver à leur poste de heures à heures.

Ils ont comme mission d'arrêter, au moment du passage des véhicules de la course, toutes les personnes, voitures ou animaux qui se présentent sur la route transversale dont ils ont la garde.

Ils devront prévenir les habitants qu'il est dangereux de stationner sur la route; en un mot, ils auront à prendre toutes mesures pour prévenir les accidents.

Je vous adresse (colis n° 2) des brassards. Ces signes distinctifs sont destinés à donner aux hommes qui en sont porteurs l'autorité nécessaire pour assurer l'exécution des instructions que vous leur donnerez.

Je vous serais reconnaissant de veiller à ce que la route soit en bon état, toujours libre; les virages devront être évacués. Les caniveaux devront être comblés à l'aide de sable.

Dans le cas où la route ne serait pas libre, par suite d'un encombrement anormal, par exemple, la chute d'un cheval avec sa voiture, ne laissant pas un passage suffisant pour un autre véhicule, un homme se transportera à 200 mètres du point de la route interceptée et devra, en élevant les bras, arrêter tous les véhicules qui se présenteront sur la route.

Le colis n° 3 contient un mortier et des bombes. Vous aurez à confier ce service à un homme prudent et intelligent qui devra, avec attention, prendre connaissance des instructions jointes à ce colis.

Le mortier ayant été confié à mon administration, je vous prie de retourner cet appareil à mon nom, en gare de Paris.

Je vous adresse ci-jointe une feuille de transport par colis postal qui vous permettra d'en faire l'envoi sans frais. L'expédition devra en être effectuée le 18 mai, au plus tard.

Je vous remercie, Monsieur le Maire, du concours que vous donnez, dans cette circonstance, à mon administration, et je vous prie d'accepter, à titre de souvenir, la médaille que je vous adresserai prochainement.

Recevez, Monsieur le Maire, l'assurance de ma considération très distinguée.

Le Ministre de l'Agriculture,
Jean Dupuy.



Annexe N° 8.

ÉPREUVE DE TOURISME.

Monsieur le Maire,

J'ai l'honneur de vous faire connaître que les véhicules automobiles à alcool prenant part à l'épreuve de tourisme organisée par mon Administration traverseront le territoire de votre commune le 15 mai 1902, se rendant à Arras, par Beauvais, Amiens et Doullens.

Bien que les concurrents aient été invités à ne pas dépasser la vitesse réglementaire, je crois devoir vous rappeler que, conformément aux dispositions que vous avez réglées de concert avec M. Famechon, commissaire du concours, vous aurez à placer dans l'agglomération de votre commune des hommes qui seront chargés de surveiller tous les croisements de routes. Vous voudrez bien répartir entre eux une somme de , qui sera prochainement ordonnancée à votre nom.

Les hommes chargés de ce service devront se trouver à leur poste de heures à heures . Leur mission consistera à arrêter toutes les personnes, voitures ou animaux, qui se présenteraient sur les routes transversales au moment du passage des véhicules participant à l'épreuve de tourisme. Je vous adresse pour eux des brassards destinés à leur donner l'autorité nécessaire pour assurer l'exécution des instructions qu'ils recevront de vous.

Je vous adresse également des affiches que je vous prie de faire placarder sur le territoire de votre commune dans les parties comprises sur le parcours indiqué, ainsi que des flèches, qui devront être placées aux tournants et croisements où les concurrents pourraient hésiter sur la route qu'il convient de prendre.

Je vous remercie, Monsieur le Maire, du concours que vous prêtez dans cette circonstance à mon Administration, et je vous prie d'accepter, à titre de souvenir, la médaille qui vous parviendra prochainement.

Recevez, Monsieur le Maire, l'assurance de ma considération très distinguée.

Le Ministre de l'Agriculture,
Jean Dupuy.

Affiche.

CIRCUIT DU NORD À L'ALCOOL.

COURSE INTERNATIONALE D'AUTOMOBILES.

AVIS.

En vue de développer l'emploi industriel de l'alcool dénaturé, une course internationale de véhicules automobiles est organisée par le Ministère de l'agriculture (sous le règlement général des courses de l'Automobile-Club de France), en vertu de l'autorisation donnée par M. le Président du Conseil, Ministre de l'intérieur et des cultes.

Les habitants sont prévenus que les véhicules prenant part à cette course traverseront le territoire de la commune le 16 mai prochain entre heure et heure .

L'attention de MM. les instituteurs et des parents est appelée sur le danger qui peut résulter de la présence des enfants sur la route parcourue, et il leur est recommandé, à cet effet, la plus attentive surveillance.

Les charretiers et voituriers sont instamment priés de garder en permanence leur droite, lors même que le milieu de la voie publique leur apparaîtrait libre. Les voies devront être dégagées de tout encombrement et tous les animaux devront en être éloignés.

Annexe N° 9.

ÉPREUVE DE VITESSE.

Monsieur,

J'ai l'honneur de vous informer que, conformément à l'article 7 du règlement de la course du *Circuit du Nord* à l'alcool, le véhicule automobile portant le n°   , que vous avez engagé dans cette épreuve, sera soumis aux opérations du poinçonnage, le   mai 1902.

Je vous prie de bien vouloir faire conduire à   heures votre véhicule à l'Automobile-Club de France, 6, place de la Concorde, où MM. de La Valette et Huet, commissaires de la course, feront procéder à cette opération.

Recevez, Monsieur, l'assurance de ma considération très distinguée.

Le Commissaire général de la course,

Annexe N° 10.

ÉPREUVE DE VITESSE.

Monsieur,

J'ai l'honneur de vous faire connaître que les véhicules automobiles prenant part à la course organisée par mon Administration traverseront   le   mai 1902.

Je vous serai reconnaissant de bien vouloir assurer le service de neutralisation de   heures à   heures.

J'ai l'honneur de vous rappeler que, conformément aux dispositions que vous aurez réglées avec M. Famechon, commissaire du concours, le contrôle d'entrée sera placé à   et le contrôle de sortie sera placé à   .

Après la cessation des services de neutralisation, et afin de permettre aux concurrents d'être contrôlés avant 4 heures du matin au point terminus de l'épreuve, je vous prie de maintenir le contrôle d'entrée de la ville jusqu'à   .

Vous aurez à signaler, la nuit, votre poste de contrôle par un feu rouge qui commandera l'arrêt aux concurrents.

Pendant toute la durée d'ouverture de ce contrôle, vous voudrez bien enregistrer les numéros des véhicules prenant part à la course et l'heure de leur passage.

Ce contrôle devra faire l'objet d'un rapport que je vous prie de m'adresser le plus tôt possible.

Je vous adresse, ci-joint, un colis comprenant :

1° Une instruction comprenant toutes les opérations que comporte la traversée des villes neutralisées; je vous prie d'en prendre connaissance avec le plus grand soin;

2° Deux banderoles, deux drapeaux rouges et une lanterne;

3° Des tableaux et fiches de contrôle;

4° Trois brassards rouges destinés aux contrôleurs;



5° brassards bleus destinés aux cyclistes pilotes;

6° Des flèches de direction;

7° Un règlement de la course.

Je vous remercie, Monsieur, du concours dévoué que vous donnez, dans cette circonstance à mon Administration, et je vous prie d'accepter, à titre de souvenir, la médaille que vous recevrez prochainement.

Recevez, Monsieur, l'assurance de ma considération distinguée.

Le Ministre de l'Agriculture,
Jean Dupuy.

Annexe N° 11.

ÉPREUVE DE CONSOMMATION.

Monsieur,

J'ai l'honneur de vous faire connaître qu'une épreuve de consommation réservée aux véhicules de tourisme est organisée par mon Administration.

Les véhicules prenant part à cette épreuve traverseront le mai de heures à heures.

Je vous serai reconnaissant de bien vouloir assurer un service de contrôle pour ces véhicules qui porteront des numéros *blancs sur fond rouge*[1].

Le contrôle consiste à noter l'heure du passage de chacun des véhicules et recevoir la fiche qui vous sera remise par le concurrent.

Je vous prie en outre, après la fermeture du contrôle, d'adresser sous enveloppe non affranchie à M. le Ministre de l'agriculture, 78, rue de Varenne, à Paris, un tableau indiquant les heures de passage des véhicules de tourisme ainsi qu'un rapport énumérant tous les incidents dont vous aurez été témoin.

Je vous adresse ci-joint un règlement des épreuves de consommation.

Je compte que vous voudrez bien accepter cette mission et je vous en remercie bien vivement.

Recevez, Monsieur, l'assurance de ma considération très distinguée.

Le Ministre de l'Agriculture,
Jean Dupuy.

Annexe N° 12.

ÉPREUVE DE VITESSE. — NEUTRALISATION.

Lorsqu'une commune, par son agglomération ou sa situation topographique, ne peut être traversée en vitesse par la course, cette commune est *neutralisée,* c'est-à-dire qu'un temps minimum est imposé aux concurrents pour traverser cette commune; ce temps ne compte pas et vient en déduction dans le résultat final de la course.

[1] Ces véhicules n'auront pas à s'arrêter aux contrôles des villes neutralisées et, par la couleur de leurs numéros, les contrôleurs ne pourront les confondre avec les véhicules prenant part à la course de vitesse dont les numéros sont *noirs sur fond blanc.*



Pour assurer la neutralisation, on établit :

1° A l'entrée de la commune, un contrôle dit *Contrôle d'entrée*.
2° A la sortie de la commune, un contrôle dit *Contrôle de sortie*.

Un drapeau rouge, tenu à bout de bras, de façon à ce qu'il soit entièrement déployé, est placé 150 mètres en avant du point de contrôle d'entrée qui est indiqué par une banderole placée perpendiculairement à la route.

A cet endroit, les concurrents sont obligés de s'arrêter, sous peine de disqualification.

Les contrôleurs n'auront à s'occuper que des véhicules portant des *numéros* de couleur *noire* sur fond *blanc*.

Arrivé au contrôle d'entrée, le concurrent s'arrêtera; le contrôleur inscrira aussi rapidement que possible sur une fiche son heure d'arrivée, et en regard l'heure à laquelle il doit repartir du contrôle de sortie; cette fiche sera remise au pilote dont il est question ci-après (ci-joint les fiches et tableaux de contrôle).

Aussitôt la fiche établie, le concurrent continuera sa route *en suivant* à 25 ou 30 mètres le pilote, qu'il ne devra dépasser sous aucun prétexte.

Arrivé au contrôle de sortie, un drapeau rouge et une banderole indiqueront au concurrent un nouvel arrêt obligatoire; là le contrôleur prendra la fiche et donnera au coureur le signal du départ dès que son heure sera venue.

Les concurrents devront régler leur allure sur celle du pilote et ne pas le serrer de trop près; mais, au contraire, lui laisser au moins 25 ou 30 mètres d'avance.

Si deux véhicules se présentent ensemble, le conducteur du véhicule dont le numéro d'inscription est le plus élevé devra pénétrer le premier dans la section neutralisée, et au contrôle de sortie le contrôleur devra laisser le premier véhicule prendre de 50 à 100 mètres d'avance avant de laisser partir le deuxième.

Si, pendant la traversée de la section neutralisée, le pilote ne pouvait continuer, par suite d'un cas de force majeure, tel qu'avarie à sa bicyclette, il montera, si possible, sur le véhicule qu'il devait précéder; si cela ne se peut, il remettra au concurrent sa fiche; celui-ci continuera à faible allure et remettra lui-même cette fiche au contrôleur de sortie. De son côté, le pilote devra, aussitôt que possible, faire connaître au contrôleur de sortie l'accident qui s'est produit.

Dans le cas où les véhicules ne pourraient être accompagnés par des pilotes, la fiche de contrôle, après avoir été remplie par le contrôleur d'entrée, sera remise au concurrent lui-même qui, à une allure de 12 à 15 kilomètres à l'heure, se rendra par la route indiquée par des flèches de direction au contrôle de sortie, où il s'arrêtera pour remettre sa fiche au contrôleur et attendra le signal du départ qui lui sera donné dès que son heure sera arrivée.

Des prélèvements de combustibles pourront être effectués pendant la traversée des villes neutralisées.

Les concurrents devront se prêter à ces prélèvements sous peine de disqualification.

Dans le temps de neutralisation a été compris le temps nécessaire à ces prélèvements.

Tout procès-verbal dressé pour excès de vitesse dans les villes neutralisées pourra entraîner la disqualification de celui qui en aura été l'objet.

Les concurrents sont prévenus qu'il sera verbalisé contre ceux d'entre eux qui auraient dépassé ou molesté d'une façon quelconque leur pilote, ou qui auraient brûlé les contrôles d'entrée ou de sortie des sections neutralisées.

Dans les villes où il doit être fait des prélèvements de liquide employé comme combustible pour les concurrents, le contrôleur, chef du service, recevra la visite du commissaire aux prélèvements; ils devront s'entendre pour donner à l'ensemble des services toute l'unité désirable.

Les prélèvements devront être effectués au contrôle de sortie.

Après le passage de tous les concurrents, les deux contrôleurs d'entrée et de sortie établiront un rapport afin de faire connaître que tout s'est passé régulièrement ou, au contraire, pour signaler les infractions au règlement, et pour faire toutes observations qu'ils jugeront utiles. Ils



l'enverront sans retard, par lettre recommandée, à M. le Ministre de l'agriculture, 78, rue de Varenne, à Paris.

Les contrôleurs sont priés d'envoyer leurs rapports aussitôt que possible, au besoin en les fractionnant.

Le contrôleur, chef du service, *la veille de la course,* devra faire placer les deux banderoles ci-jointes à l'entrée et à la sortie de la commune, aux points où commence et finit la neutralisation. Les arbres pourront généralement servir de point d'appui. Les banderoles devront être placées à une hauteur suffisante pour laisser passer librement les voitures les plus élevées, comme celles chargées de fourrage par exemple.

Il aura à s'entendre avec M. le Maire pour faire placarder le lundi 12 mai avant midi des flèches de direction, le plus grand nombre possible, sur le parcours de la partie neutralisée et il devra s'assurer la veille de la course qu'aucune de ces flèches n'a été enlevée.

Il aura à se préoccuper, s'il y a lieu, de convoquer les cyclistes-pilotes, à l'heure présumée pour le passage de la première voiture.

Il s'adjoindra des collaborateurs pour assurer le service de l'ouverture à la fermeture des contrôles.

Dans le cas où il se trouverait sur la partie neutralisée de la route parcourue par les véhicules qui prennent part à la course un ou plusieurs passages à niveau d'une ligne de chemins de fer le contrôleur, chef de service, devra faire les démarches nécessaires pour obtenir que les portes ne soient fermées qu'au moment du passage des trains. — *Il devra, en outre, placer à chaque passage à niveau un contrôleur muni d'une bonne montre. Ce contrôleur aura comme mission, chaque fois que la circulation aura été interrompue, d'inscrire sur la fiche de contrôle du concurrent le temps pendant lequel le véhicule aura été arrêté; l'heure du départ se trouvera retardée de ce temps. Le contrôleur de sortie aura donc à en tenir compte pour donner le départ.*

Le colis qui lui sera envoyé avec la présente instruction contient :

2 banderoles;

2 drapeaux rouges (l'un est destiné au contrôle d'entrée, l'autre au contrôle de sortie);

Des tableaux de contrôle;

Des fiches de contrôle;

3 brassards de contrôleurs (rouge);

brassards de cyclistes (bleu).

Annexe N° 13.

ÉPREUVE DE VITESSE.

Monsieur,

Vous avez bien voulu assurer le service de surveillance du passage à niveau pendant la durée de l'épreuve pour véhicules automobiles à alcool organisée par le Ministère de l'agriculture. Je vous transmets donc ci-joint un drapeau rouge (signal d'arrêt) et une instruction dont je vous prie de prendre connaissance avec le plus grand soin.

Je vous prie d'assurer ce service de surveillance le   mai 1902 de   heures à   heures.

Conformément à ce qui vous a été proposé par M. Famechon, Commissaire du concours, une somme de   vous sera prochainement adressée à titre de rémunération pour le service de surveillance du passage à niveau en question.

Recevez, Monsieur, l'assurance de ma parfaite considération.

Le Ministre de l'Agriculture,
Jean Dupuy.



Instruction relative au service de surveillance du passage à niveau.

L'homme chargé d'assurer la surveillancc du passage à niveau devra, quelques secondes avant la fermeture de la barrière[1], se transporter muni du drapeau rouge ci-joint, à 200 mètres dans la direction de   et tenir le drapeau déployé à bout de bras dès qu'il aura aperçu un véhicule automobile, afin d'en arrêter la marche.

Ce drapeau devra être déployé bien en évidence pendant tout le temps de la fermetnre du passage à niveau, et dissimulé après l'ouverture.

Après l'ouverture de la barrière (ou après le passage du train) on devra se renseigner de l'heure du passage du prochain train et se tenir prêt à signaler la fermeture du passage à niveau ou le passage du train dans les conditions qui viennent d'être indiquées.

Annexe N° 14.

INSTRUCTIONS POUR L'USAGE DES BOMBES D'ANNONCE.

L'homme chargé d'assurer le service des bombes d'annonce devra se transporter dans la direction de   à une distance d'au moins 200 mètres de l'agglomération et choisir un endroit isolé d'où il sera possible d'apercevoir de loin les véhicules.

Il devra se trouver à son poste, ayant installé le mortier suivant les instructions ci-dessous, le   mai à   heures.

Il devra mettre le feu à la bombe dès que le premier véhicule sera en vue. — Une seule bombe sera tirée; aussitôt cette opération terminée, cet homme reviendra à la mairie se mettre à la disposition des autorités municipales pour assurer le service d'ordre.

MODE D'EMPLOI.

La bombe sera descendue dans le mortier que l'on aura soin d'enterrer aux deux tiers de sa hauteur (fig. 51).

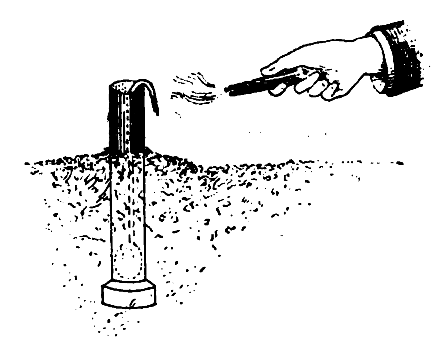


Fig. 51. — Bombe d'annonce.

On rabattra le porte-feu le long des parois du mortier; puis après avoir ôté la papillotte qui recouvre la mèche on mettra le feu *en allongeant le bras de toute sa longueur* et en approchant la lance à feu de la mèche. On doit avoir soin en ce moment de n'avoir ni la main, ni la figure à l'orifice du mortier. Dès que la mèche est enflammée, s'éloigner de quelques pas du mortier.

[1] S'il n'existe pas de barrière, quelques secondes avant le passage du train.

Les curieux doivent être éloignés avec le plus grand soin.

Le mortier ayant été confié à l'Administration de l'agriculture, l'homme chargé du service des bombes devra le rapporter à M. le Maire, qui voudra bien se charger de l'expédier à Paris.

Annexe N° 15.

ÉPREUVE DE CONSOMMATION. — INSTRUCTIONS GÉNÉRALES POUR LES CHEFS DE PARCS.

Les chefs de parc doivent se procurer une balance pesant 20 kilogrammes et un jeu de poids.

Ils doivent, avant le 9 mai, faire prendre au Ministère de l'agriculture (bureau de M. Famechon) des pinces à plomber, des plombs, des tracés de route, des feuilles de commissaires, une banderole, des brassards, la liste des véhicules, etc.

Les chefs de parc doivent assurer leur service :

Au départ : de 5 heures du matin jusqu'au départ de la dernière voiture;

A l'arrivée : de 1 heure de l'après-midi à 3 heures du matin.

Ils ont la police générale du parc.

Ils doivent vérifier si les commissaires ont rempli leurs feuilles de route.

Ils leur indiquent l'heure d'après une montre réglée au préalable sur l'heure extérieure du chemin de fer.

Ils prennent le nom du commissaire, le numéro, le poids, l'heure de départ ou l'heure d'arrivée de chaque véhicule.

Aucune opération (soins aux véhicules, plein des réservoirs, pesées, etc.) ne peut être faite qu'en présence du commissaire.

DÉPART DE PARIS.

Les véhicules ne peuvent pénétrer dans le garage de l'Automobile-Club de France qu'accompagnées de leurs commissaires et de l'équipe composée au maximum de deux personnes.

Les opérations de vérifications, de plombage et de plein étant complètement terminées, les voyageurs, sur l'avis du chef de parc, pénètrent dans le garage pour la formalité de la pesée.

Après cette pesée le chef de parc accompagne le véhicule jusqu'au point où se tient le chronométreur, le départ est ensuite donné.

ARRIVÉES (ARRAS-ABBEVILLE).

Le chef de parc note les arrivées, fait descendre les voyageurs en dehors du garage dans lequel l'équipe (2 personnes) et le commissaire peuvent seuls pénétrer. Puis, sans que les concurrents donnent aucun soin aux véhicules, il les fait placer devant le magasin à alcool où il est procédé au plein sous le contrôle des chefs de ravitaillement et du commissaire de la voiture.

Cette opération étant terminée, le chef de parc indique au concurrent la place de son véhicule.

A ce moment seulement le temps accordé aux concurrents (dix minutes) pour donner leurs soins aux véhicules commence à compter.

Le chef de parc, après ce temps écoulé, doit ordonner le départ de l'équipe. Tout travail commencé doit être interrompu.

Toute infraction à cette règle peut entraîner la disqualification et doit faire l'objet d'un rapport au Jury.

Le chef de parc centralise les feuilles de route et rapports des commissaires et donne reçu de ces documents.

A cet effet, au moment de l'arrivée, le Commissaire à bord de la voiture devra, au moyen de sa réglette, indiquer approximativement la quantité de liquide nécessaire pour faire le plein. On délivrera d'abord au conducteur une ou plusieurs mesures correspondant à un nombre entier de litres immédiatement inférieur au creux total indiqué par la réglette, puis on complétera au moyen d'une éprouvette graduée en centilitres.

Le Commissaire portera sur sa feuille les quantités et qualité de liquide délivré; quant au chef de ravitaillement, il inscrira très soigneusement sur son registre toutes les indications précédemment énumérées et fera signer le concurrent dans la case réservée à cet objet. Il est entendu que, tout comme aux postes de ravitaillement facultatifs, il pourra être délivré aux concurrents, à titre de réserve de route, un ou plusieurs bidons plombés préparés d'avance et contenant un nombre exact de litres de combustible.

Tous les bidons, de même que les fûts, devront avoir été fournis par les concurrents eux-mêmes avec désigation des endroits où ils désirent se ravitailler.

Tant dans les opérations de ravitaillement que de prélèvement d'échantillons et d'inscriptions au registre, MM. les Commissaires spéciaux ne devront pas oublier un instant que du soin et de la diligence avec lesquels ils procéderont à leurs fonctions dépend en grande partie la réussite et la régularité de l'épreuve.

Ils devront apporter dans leurs fonctions la plus grande attention et avant tout le plus grand sang-froid au milieu de la surexcitation générale qui résulte inévitablement d'une semblable épreuve de course.

Annexe N° 17.

ÉPREUVE DE CONSOMMATION. — INSTRUCTIONS POUR MM. LES COMMISSAIRES À BORD DES VÉHICULES DE TOURISME.

Conformément aux articles 12, 13, 14 et 15 du règlement, chaque véhicule portera un commissaire désigné par le Ministre.

Chaque commissaire devra, en raison de l'importance de la mission qu'il veut bien accepter au point de vue de l'influence que peuvent avoir ses observations sur le classement définitif des concurrents, ne jamais perdre de vue le véhicule qui lui sera confié depuis le moment où il entre avec son équipe dans le parc jusqu'à la fin de l'étape lorsque l'équipe abandonne elle-même le véhicule.

MM. les Commissaires voudront bien être rendus chaque jour à l'entrée du parc à 5 heures du matin.

Une fois en route ils mettront tous leurs soins à remplir exactement leurs feuilles de route et de consommation.

Ils noteront en heures et minutes les heures d'arrivée et de départ :

1° Aux commencement et fin d'étape à tous les contrôles;

2° A chaque point de ravitaillement;

3° Aux arrêts non ordonnés provenant d'avaries, d'*encombrements* sur la route, de passages à niveau fermés, etc.

Les commissaires profiteront de toutes les circonstances pour se rendre compte de la distance nécessaire au véhicule pour s'arrêter en palier et en descente, sans jamais commander aucune action des freins. En tout cas ils indiqueront si le *freinage* est suffisamment énergique sans pour cela entraver la marche du véhicule.

Les commissaires ne devront pas perdre de vue que le concours n'a rien de commun avec une course; et toute idée de lutte de vitesse doit être complètement bannie; en conséquence, ils devront user de toute leur autorité vis-à-vis des conducteurs des véhicules pour les empêcher de

lutter entre eux de vitesse, surtout dans les points dangereux et au moment où des véhicules de marche inégale seront sur le point de se dépasser.

Il faudra éviter principalement de se dépasser en descente. Le véhicule le moins vite se rangera en diminuant sa vitesse ou même en s'arrêtant, afin d'éviter tout accident. Le commissaire marquera la durée de ce temps d'arrêt en en indiquant la cause. Le commissaire doit veiller à ce que le concurrent ne dépasse pas la vitesse réglementaire.

Les commissaires noteront tous les incidents de route, décriront les avaries ou autres causes d'arrêt ou de retard. En un mot ils inscriront tout ce qui pourra ultérieurement servir à établir les mérites ou les défauts des voitures.

Enfin dans les observations générales placées à la fin de leurs feuilles, ils indiqueront les qualités des véhicules.

Ils indiqueront les opérations auxquelles se sont livrés les conducteurs (graissage du moteur, de la transmission des roues; resserrage de certaines parties du véhicule ou du moteur; réglage de la carburation, réglage des organes d'allumage, etc.) notamment en cas d'avaries nécessitant des arrêts en rampe; ils devront, dans le cas de voitures à vapeur chauffées à l'alcool, noter avec soin les pressions dans la chaudière au commencement et à la fin et les réparations.

Les *départs* ont lieu aux heures précises indiquées par le commissaire général de l'étape (heure extérieure des gares de chemins de fer).

Les commissaires devront s'assurer tant en cours de route qu'au moment du départ et de l'arrivée aux étapes que les conducteurs des véhicules observent les dispositions du règlement du 15 mars 1902 en ce qui concerne le concours proprement dit ainsi que celles du règlement du 10 mars 1899 complétées par le décret du 10 septembre 1901.

En cas d'avarie prolongée ou de mise hors de service du véhicule, le commissaire devra s'efforcer d'en aviser télégraphiquement le contrôle vers lequel se dirigeait le véhicule et adresser aussitôt que possible sa feuille de route à M. Famechon, commissaire général au Ministère de l'agriculture, 78, rue de Varenne.

A son arrivée à Paris après avoir fait le plein et la pesée du véhicule et après avoir rempli toutes les formalités indiquées sur la feuille de route, le commissaire remettra ce document contre reçu au chef de parc.

Le commissaire aura comme mission non seulement de surveiller l'opération des pleins au parc qui devra être faite par les soins des concurrents, mais encore de donner son concours au chef de ravitaillement.

Le commissaire devra dès qu'il sera arrivé au parc demander au concurrent la quantité de liquide qui lui est nécessaire pour faire le plein, quantité relevée à l'aide de la réglette.

Le commissaire fait ensuite connaître aux chefs du ravitaillement la quantité de liquide nécessaire pour effectuer le plein.

Pour faciliter la tâche à MM. les Commissaires, il a été dressé les listes suivantes dans lesquelles ils trouveront :

1° Les points principaux sur lesquels on attire tout particulièrement leur attention en les priant de donner leurs appréciations (A).

2° Les défectuosités, avaries ou incidents que l'on a le plus ordinairement sur les véhicules automobiles (B).

3° L'indication de renseignements divers qu'ils devront se procurer autant que possible (C).

A

Fumée et odeur de l'échappement.
Bruit de l'échappement.
Trépidations.
Douceur de la suspension.
Bruit général du véhicule en marche.
Confortable du véhicule.
Malpropreté provenant du graissage.
Le moteur chauffe-t-il?
Le moteur est-il assez puissant, notamment au point de vue du démarrage en rampe?
La direction est-elle sûre et la marche exempte d'embardées?

RAVITAILLEMENT ET CONSOMMATION.

N° de la voiture Nom du Commissaire
Capacité déclarée du réservoir
Nature du combustible liquide employé
Déclaration Analyse

DÉSIGNATION des POINTS DE RAVITAILLEMENT.	NOMBRE DE LITRES DÉLIVRÉS			OBSERVATIONS.
	EN VRAC.	EN BIDONS de RÉSERVE.	TOTAUX.	
Beauvais.................	plein			
Paris....................				
TOTAUX.............				
A déduire bidons de réserve rendus..................				
Consommation totale..............................				

En cours de route il ne sera délivré qu'un nombre entier de litres d'alcool.

Signature du Commissaire : *Signature du Concurrent :*

ACCUSÉ DE RÉCEPTION.

Reçu de Monsieur
Commissaire du véhicule n°
la feuille de route de à

Le Chef de Parc :

ANNEXE N° 20.

RÈGLEMENT DU CONCOURS DE MOTEURS POUR LA NAVIGATION.

ART. 1er. Par application de l'arrêté du Ministre de l'agriculture, en date du 4 janvier 1902, il est organisé un concours international pour les bateaux à propulseur mécanique utilisant l'alcool dénaturé.

Le concours aura lieu le *mardi 20 mai 1902*, au Pecq.

Première épreuve, à 8 heures du matin. — 1° Examen du bon fonctionnement des bateaux;



2° De la facilité et de la sûreté de l'allumage et de la mise en train;

3° De la construction : bonne exécution, solidité, facilité d'accès, d'entretien et de réparation, promptitude et sûreté de l'arrêt, facilité de direction, confortable, stabilité, facilité des virages.

Deuxième épreuve, à 2 heures du soir, sur le parcours du pont du Pecq au pont du chemin de fer de Conflans, pour déterminer en route libre le bon fonctionnement des bateaux en marche, leur vitesse et la consommation d'alcool, d'huile et de graisse.

Art. 2. *Départ.* — Les départs seront donnés pour chaque bateau, à deux minutes d'intervalle, au signal fait par un commissaire au moyen d'un pavillon.

Les bateaux devront se tenir, jusqu'au moment du départ, en amont du lieu où siégera le jury. Les temps compteront à partir de ce moment.

Art. 3. *Parcours.* — A la suite de la première épreuve, les concurrents recevront des instructions au sujet d'un parcours d'une durée de trois heures environ qu'ils auront à effectuer dans l'après-midi. Ils devront observer les règles générales de route prescrites par les règlements de navigation.

Art. 4. *Bateaux se dépassant.* — Un bateau qui en dépasse un autre, quelle que soit son allure, doit manœuvrer de façon à ne pas obliger celui qui marche moins vite à changer de route, et, réciproquement, celui qui marche moins vite ne doit pas changer de route pour empêcher son concurrent de le dépasser.

Art. 5. *Propulseur.* — Le parcours ne peut s'effectuer qu'à l'aide de la machine seule, tout propulseur étranger est rigoureusement prohibé : on ne peut se servir de voiles, de gaffes, ni d'avirons pour aider la manœuvre.

Il est interdit de sonder autrement qu'avec un plomb de sonde.

Art. 6. *Réparations, etc.* — Toutes réparations autres que celles pouvant être effectuées par les seuls moyens du bord sont interdites.

On ne peut, en cours de route, ni s'approvisionner, ni embarquer ou débarquer qui que ce soit ou quoi que ce soit.

Art. 7. *Mouillage.* — On peut mouiller une ancre, à condition de la reprendre, à bord, avant de continuer le parcours.

Art. 8. *Échouage.* — En cas d'échouage, le bateau devra se renflouer par ses propres moyens et reprendre à bord tous ses apparaux et tout son personnel, avant de continuer le parcours.

Art. 9. Les virages se feront autour d'une ou de plusieurs piles des ponts : en aval de Conflans (chemin de fer), en amont du Pecq (piétons).

Au passage de l'île Corbière que traverse le pont du chemin de fer (ligne de Saint-Germain), les bateaux prendront le bras droit en descendant, et le bras gauche en montant, c'est-à-dire qu'ils laisseront toujours l'île sur bâbord.

Art. 10. Un commissaire sera placé à bord de chaque bateau pour contrôler le bon fonctionnement des bateaux en marche, les causes d'arrêt qui pourraient se produire, et tous les incidents de route, la consommation d'alcool, d'huile et de graisse. Il recevra des instructions écrites, dont un exemplaire sera remis aux concurrents.

Art. 11. *Arrivée.* — Le moment de l'arrivée sera constaté au même point que celui du départ.

Art. 12. A l'arrivée, les concurrents donneront toute facilité aux commissaires et aux membres du jury pour procéder à telles constatations ou expériences qui seront jugées utiles.

Art. 13. Les responsabilités, civiles et pénales, resteront à la charge des concurrents à qui elles incombent, étant bien entendu que l'Administration de l'agriculture décline toute responsabilité de quelque nature qu'elle soit.

Art. 14. Pour tous les cas non prévus ci-dessus, le règlement de l'*Hélice-Club de France* sera appliqué.

Art. 15. La consommation d'alcool sera constatée en faisant, tant au départ qu'à l'arrivée, le plein des réservoirs pour l'exécution duquel les concurrents devront donner toutes facilités aux

commissaires chargés de ce soin. D'autre part, les réservoirs devront être disposés de façon à permettre un remplissage rapide et commode. Les concurrents devront mettre à la disposition du jury une quantité de liquide suffisante pour faire cette opération.

Art. 16. Tous les bateaux qui auront pris part aux épreuves prévues par le présent règlement devront, sous peine de perdre leurs droits aux prix, figurer à l'exposition internationale publique organisée par l'Administration de l'agriculture et qui aura lieu à Paris, du samedi 24 mai au dimanche 1er juin.

TABLE DES MATIÈRES.

Imprimerie nationale. — 1436-99-1902.

